

N° D'ORDRE

34

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE LYON

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

(Mention Astronomie)

PAR

CHANG Yuin

張 雲

(TCHANG YUN)

1^{re} THÈSE. — MONOGRAPHIE PRÉLIMINAIRE DES CÉPHÉIDES.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 17 Juin 1926, devant la Commission d'examen.

MM. J. MASCART. . . *Président.*

H. DULAC . . .

J. SIRE

} *Examineurs.*



TREVOUX

IMPRIMERIE PATISSIER

—
1926

MONOGRAPHIE PRÉLIMINAIRE
DES CÉPHEIDES

N^o D'ORDRE

34

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE LYON

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

(Mention Astronomie)

PAR

CHANG Yuin

張 雲

(TCHANG YUN)

1^{re} THÈSE. — MONOGRAPHIE PRÉLIMINAIRE DES CÉPHÉIDES.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTE.

Soutenues le 17 Juin 1926, devant la Commission d'examen.

MM. J. MASCART. . . *Président.*

H. DULAC . . . }

J. SIRE }

Examineurs.



TREVOUX
IMPRIMERIE PATISSIER

—
1926

UNIVERSITÉ DE LYON — FACULTÉ DES SCIENCES

Doyen

M. DEPÉRET, * O., * I., * H, Membre de l'Institut.

Assesseur

M. KÖHLER, * O., * I., * H.

Professeurs honoraire

MM. VESSIOT, * I. — R. DUBOIS, *, * I., * H. — GÉRARD, * O., * I., * H.
RIGOLLOT, *, * I. — VAUTIER, * I.

Professeurs titulaires

MM. DEPÉRET, * O., * I., * H, Membre de l'Institut, *Géologie*.
KÖHLER, * O., * I., * H. *Zoologie*.
OFFRET, *, * I., * H. *Minéralogie théorique et appliquée*.
LE VAVASSEUR, *, * I., *Calcul différentiel et intégral*.
DULAC, *, * I., *Mathématiques pures*.
MASCART, *, * I., * H. *Astronomie physique*.
GRIGNARD, * O., * I., * H, Correspond. de l'Institut, *Chimie générale*.
SIRE, * I., * H *Mécanique rationnelle et appliquée*.
COUVEUR, * I., *Physiologie générale et comparée*.
MEUNIER, *, * I., *Chimie industrielle*.
COUTURIER, * I., * H, *Chimie agricole*.
BEAUVÉRIE, *, * I., *Botanique*.
THOVERT, *, * I., * H, *Physique*.

Professeurs titulaires (sans chaire)

MM. VANEY, *, * I., *Zoologie*.
LOCQUIN, *, * I., *Chimie générale*.

Maîtres de conférences et Chargés de cours complémentaires

MM. DOUIN, *Botanique*.
RICHE, * I., *Géologie*.
JOB, * I., *Chimie physique*.
BONNET, * I., *Zoologie appliquée et Zootechnie*.
ROMAN, * I., *Géologie agricole*.
MAYET, *, * I., *Anthropologie*.
PELOSSE, * A., *Sériciculture*.
CLÉMENT, * A., * H, *Physiologie*.
DONCIEUX, * I., *P. C. N. S.*
SEYEWETZ, *, * I., *Matières colorantes artificielles*.
DÉJARDIN, *Physique*.



Secrétaire

Mme J. NÉTIEN, *.

A MES CHERS PARENTS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR J. MASCART

Professeur d'Astronomie

Directeur de l'Observatoire de Lyon

A MES JUGES ET PROFESSEURS

MONSIEUR DULAC

Professeur de Mathématiques pures

MONSIEUR SIRE

Professeur de Mécanique rationnelle et appliquée

A MONSIEUR LI YU YING

Directeur de l'Institut Franco-Chinois, Lyon

Professeur de l'Université de Pékin.

A MONSIEUR H. GROUILLER

A MES CHERS COLLÈGUES DE

L'OBSERVATOIRE DE LYON.

AVANT-PROPOS

Pendant son séjour à l'Institut franco-chinois, M. Y. Chang a pu suivre de solides études de mathématiques auprès de la Faculté des Sciences de l'Université de Lyon, complétées par le Certificat d'Astronomie approfondie.

Après quoi, M. Chang pouvait justement prétendre à des recherches personnelles, et d'une manière indépendante.

Mais, par sa culture même, il s'était rendu compte que, sur bien des points, l'Astronomie souffrait principalement d'un manque de précision dans la recherche, d'un défaut d'homogénéité dans les méthodes et les résultats, d'une organisation insuffisante, de sorte que les fruits les meilleurs devaient être attendus des coopérations méthodiques et disciplinées. Et c'est pourquoi, l'Observatoire de Lyon, ayant procédé à l'élaboration d'un programme très général qui comportera toute une série d'études d'ensembles, effectuées à Lyon, ou inspirées et contrôlées par cet Observatoire, M. Y. Chang prit la décision de prendre part, personnellement, à la vaste enquête entreprise sur les étoiles variables dites Céphéides.

Les résultats obtenus prouvent la sagesse d'une telle détermination et récompenseront M. Chang de ses efforts.

Il a pu faire ressortir et préciser les caractéristiques des Céphéides, montrer que certains astres rangés prématurément dans cette catégorie, devraient sans doute en être écartés, indiquer ceux pour lesquels il est téméraire de conclure parce qu'ils sont insuffisamment observés. Ce sont bien là des mesures préliminaires et une utile collaboration pour la préparation et la coordination de notre enquête générale.

D'autre part, le même travail contribue à rendre encore plus étroite la localisation des propriétés caractéristiques des Céphéides : par là, il s'applique à donner plus de précision à un problème extrêmement vaste qui, à cause de sa complexité même, demande à être toujours plus fortement localisé ; car si les recherches théoriques veulent s'exercer ici d'une façon efficace, elles ont absolument besoin de ces bases précises, de ce contact étroit avec la réalité expérimentale afin de ne pas s'égarer dans des spéculations brillantes mais stériles.

A ce double point de vue, le travail de M. Y. Chang nous paraît appelé à rendre service, et fait grand honneur aux études poursuivies sous les auspices de l'Institut franco-chinois et de l'Université de Lyon.

Jean MASCART

INTRODUCTION

Caractéristiques générales et historiques

Si nous laissons de côté les étoiles temporaires dont un spécimen fut remarqué dès le deuxième siècle avant notre ère par le grand astronome Hipparque de Rhodes, nous pouvons dire que la découverte de la variation d'éclat des étoiles n'est pas très ancienne.

On peut admettre que David Fabricius, en apercevant, le 13 Août 1596, dans le cou de la Baleine une étoile inconnue de troisième grandeur, bientôt célèbre sous le nom de *Mira Ceti*, a remarqué, le premier la variabilité d'une étoile. Un peu plus tard, en 1669. Montanari découvrait les fluctuations d'Algol, Halley, en 1677, constatait la variation de la curieuse étoile γ du navire. En 1784, Goodricke découvrait les changements périodiques de δ Cephei.

Depuis, le nombre des étoiles reconnues variables a crû de plus en plus rapidement et, maintenant, l'étude de ces astres joue un rôle très important en Astronomie.

Parmi les diverses familles d'étoiles variables, celle qui constitue la quatrième classe de Pickering, et que l'on désigne sous le nom générique de famille des *céphéides*, retient considérablement l'attention des astronomes. La cause de la variabilité de ces étoiles, encore mystérieuse, a suscité de nombreuses études et discussions notamment de la part de Curtiss, Duncan, Guthnick, Hagen, Hertzprung, Ludendorff, Luizet, Nijland, Perrine, Shapley, Eddington, Jeans, Henroteau et bien d'autres encore.

Le mot de céphéide a été employé par Miss Clerk (1) pour représenter la catégorie des étoiles variables à courtes périodes dans lesquelles le

(1) D. BRUNT. — The Problem of the cephei variables. *The Observatory*, vol. 56, p. 59.

temps compris entre un minimum et le maximum suivant de la variation d'éclat est inférieur à la moitié de la période, comme dans le cas de l'étoile δ Cephei. En réalité, l'utilisation de ce mot pour désigner les étoiles appartenant au type δ Cephei paraît avoir suivi de peu la découverte de la variabilité de cette étoile.

Cette découverte fut effectuée le 19 octobre 1784 par Goodricke ⁽¹⁾ et annoncée par une lettre en date du 28 juin 1785 à l'astronome royal Maskelyne. Par la suite une longue série d'observations en étaient effectuées par Argelander ; sa courbe de variation lumineuse et sa période étaient soigneusement déterminées. Un peu plus tard, Chandler, Schur, Nijland, Meyermann, Beljawsky, Luizet etc, s'attaquaient successivement à son étude et s'efforçaient encore de préciser sa courbe, sa période, ses variations spectrales et tentaient de trouver une explication plausible de ses modifications périodiques.

On a désigné d'abord, comme l'ont fait notamment Luizet et Duncan, sous le nom de céphéïdes, les variables d'un type sensiblement analogue à δ Cephei. Leurs caractères étaient alors relativement peu complexes. Mais depuis quelques années on a tendance à élargir le cadre de cette familles d'astres et à la subdiviser. Henroteau ⁽²⁾, par exemple, groupe sous cette désignation les cinq types suivants :

- (1) δ Cephei
- (2) ζ Geminorum
- (3) Cumulides (A. Antalgol (RR Lyrae)
(B. Variables d'amas.
- (4) β Canis Majoris
- (5) α Orionis.

Et la plupart de auteurs s'accordent à admettre pour ces étoiles les caractéristiques les plus générales suivantes qui ne sont données ici qu'à titre d'indication et sur lesquelles j'aurai l'occasion de revenir plus en détail.

1° L'éclat varie d'une façon continue.

2° L'amplitude de la variation lumineuse est le plus ordinairement voisine d'une grandeur stellaire. (Amplitude la plus fréquente 0^m7).

3° La période est courte, de quelques heures à plusieurs jours. (La période la plus fréquente étant voisine d'un demi jour, avec un maximum

(1) LUIZET. — Les Céphéïdes considérées comme étoiles doubles. Travaux Obs. Lyon, t. V.

(2) HENROTEAU. — Les Céphéïdes. Bull. Soc. Astr. Fr., juill, 1924, et The Cepheid Problem, Publ. Domin. Observ. Ottawa, vol. IX.

secondaire de fréquence vers 7 jours). Du côté des longues périodes, la coupure, si elle existe, est encore mal connue.

4° L'éclat augmente plus rapidement qu'il ne diminue, la moyenne de l'ensemble des intervalles des époques maximum-minimum étant égale à peu près au $1/3$ de la période.

5° La courbe de lumière est souvent unie, mais présente quelquefois des maxima et des minima secondaires comme SY Cassiopeiae.

6° La couleur est blanc-jaunâtre analogue à celle de notre soleil ; mais elle subit souvent des modifications périodiques, synchrones de la variation lumineuse : δ Cephei, par exemple, est plus rouge au minimum d'éclat qu'au maximum.

7° La variation de vitesse radiale a la même période que la variation d'éclat ; l'époque du maximum d'éclat est très voisine de celle du maximum de vitesse radiale ⁽¹⁾ (plus grande vitesse d'approche) et l'époque du minimum d'éclat est voisine de celle du minimum de vitesse radiale (plus grande vitesse quand l'étoile s'éloigne de l'observateur).

8° Leur distribution n'est pas uniforme dans le ciel : un grand nombre d'entre elles se trouvent dans la voie lactée ou à son voisinage.

9° Leur type spectral est généralement voisin du type G (type solaire) ; des variations de ce type, corrélatives de la variation d'indice de couleur, ont même période que la variation d'éclat ou de vitesse radiale.

10° Les Céphéides sont généralement des étoiles géantes ou du moins des étoiles à densité beaucoup plus faible que le Soleil.

Les caractères particuliers suivants paraissent aussi devoir être retenus ⁽²⁾ :

1^a La courbe de γ Aquilae et un grand nombre de courbes analogues ont un arrêt de la décroissance d'éclat dans la branche descendante ou, plus rarement, dans la branche ascendante de la courbe de lumière. Il peut y avoir, de cycle à cycle, des modifications de la courbe de lumière.

Il peut y avoir aussi des variations irrégulières ou progressives de la période.

3^a Les Céphéides du type β Canis majoris sont les variables de la famille qui ont les plus courtes périodes, mais pour la plupart, elles sont affectées d'une période secondaire plus longue, tant pour la variation lumineuse que pour la variation de vitesse radiale.

(1) J. C. DUNCAN. — Lick Observatory, vol. 5, n° 151, p. 87.

(2) Ces caractères sont numérotés suivant l'ordre de ceux des paragraphes précédents qu'ils paraissent compléter ou modifier.

7^a L'amplitude de variation de la vitesse radiale de étoiles du type α Orionis et petite, environ 5 km/sec ; sa période est variable. Bottlinger et Lunt ont montré que cette période de variation de vitesse radiale est voisine de 6 ans.

8^a Les variables d'amas se trouvent également dans les amas globulaires et dans les nuées de Magellan ; un grand nombre d'étoiles du type β Canis majoris se trouvent dans des régions du ciel où il existe des formations nébulaires sombres.

Enfin, très récemment, des Céphéides assez nombreuses ont été découvertes dans les nébuleuses spirales, notamment dans Messier 31 et 33 (1). On a trouvé 12 Céphéides dans M 31 (2) et 22 dans M 33. Leurs périodes sont entre 17 et 50 jours ; les maxima se produisent vers les magnitudes photographiques comprises dans M. 31 entre 18,0 et 19,5 ; seuls les éclats d'un certain nombre de maxima ont pu être donnés avec quelque certitude en raison de la grande faiblesse de ces astres qui ne permet pas des déterminations bien précises de leur éclat.

Plus récemment encore, des Céphéides ont été découvertes (3) dans N. G. C. 6822, un très faible amas d'étoiles et de nébuleuses, analogue aux nuées de Magellan. Les périodes s'étendent de 12 à 64 jours et les magnitudes au maximum de 17^m,45 à 19^m,05.

Le phénomène de la variabilité des Céphéides paraît donc s'étendre non seulement à l'univers galactique, mais aussi aux régions extra-galactiques, car de nombreux indices conduisent à considérer, notamment N. G. C. 6822, comme une formation très éloignée des limites du domaine de la galaxie.

(1) *Pop. Astr.*, 1925, n° 4, p. 252, et *Bull. Obs. Lyon*, t. VII, p. 149.

(2) M. 31 est la nébuleuse d'Andromedae.

(3) *Astroph. Journ.*, vol. LXII, n° 5, décembre 1925, p. 409, et *Bull. Obs. Lyon*, t. VII, p. 6.

CATALOGUE DES CÉPHÉIDES

J'ai compris dans ce catalogue toutes les étoiles à durée de période inférieure à 80 jours et qui ne rentrent ni dans la catégorie des étoiles du type Algol, ni dans celle des étoiles du type β Lyrae (¹). J'en ai exclu, toutefois, un certain nombre d'étoiles qui, bien que présentant une période relativement courte, ne pouvaient décidément pas être classées parmi les céphéides, par suite de leur caractère vraiment trop différent. Il est probable que, par la suite, un certain nombre des étoiles de ce catalogue devront encore être éliminées, quand des observations plus nombreuses en auront été effectuées, mais j'ai cru bien de conserver provisoirement ces objets douteux dans cette liste, afin, précisément, d'attirer l'attention sur eux et d'en provoquer une étude plus complète.

Les diverses colonnes de ce catalogue contiennent : (1) le n° dans le système de Pickering (heures et minutes d'ascension droite et degrés de déclinaison pour 1900,0); (2) la désignation avec la notation d'Argelander — Hartwig ; (3) et (4) la longitude et la latitude galactiques, on a pris comme pôle galactique le point de coordonnées $\alpha = 190^{\circ}6$, $\delta = 27^{\circ}2$ (1900,0) ; l'axe des x est dirigé vers le point de l'équateur d'ascension droite $\alpha = 18$ h. 43 m., $\delta = 0$, et l'axe des y est située dans le plan galactique à 90° dans le sens direct ; (5) la couleur d'après l'échelle d'Osthoff, de 0 à 12 avec subdivisions suivantes : 0 — blanc, 1 — blanc jaunâtre, 2 — jaune blanchâtre (blanc et jaune à parties égales), 3 — jaune pâle, 4 — jaune pur, 5 — jaune foncé, 6 — jaune rougeâtre (jaune prépondérant), 7 — orange (jaune et rouge à parties égales), 8 — rouge jaunâtre (rouge prépondérant), 9 — rouge avec trace de jaune, 10 — rouge clair, 11 — rouge moyen, 12 — rouge sombre ; (6) le spectre d'après Henry Draper catalogue

(1) Cette liste ne contient aucune des nombreuses Céphéides qui appartiennent à des formations spéciales comme les amas globulaires, les nébuleuses spirales, les nuées de Magellan et autres systèmes analogues.

(les spectres entres parenthèse sont ceux donnés d'après Harvard dans *Geschichte und Literatur des Lichtwechsels* de Müller et Hartwig () ou dans *Vierteljahrsschrift der A. G.* []) ; (7) et (8) la magnitude visuelle au maximum et au minimum : pour un certain nombre d'étoiles on ne possède que les magnitudes photographiques et elles ont été indiquées par le signe (ph) ; (9) les éléments de la variation lumineuse, c'est-à-dire l'époque d'un maximum choisi arbitrairement comme origine (ou d'un minimum quand les éléments sont précédés de m) et la période de variation. (10) l'intervalle de temps M — m entre un minimum et le maximum suivant et (11) le rapport M — m/P de la durée de croissance d'éclat à la période.

Index Alphabétique

Andromeda		Auriga		Canes Venat		EE 105663	Coma Beren.		VX 205339
SW 001828	Y 052142	W 140238	Cassiopeia		S 122727	VY 210039			VZ 214742
TV 225342	RT 062230	Z 124544	RS 233261	U 123528	V 120527	XX 200158			XZ 193066
UV 012336	RX 045439	RR 122435	RW 013057	Z 130319	V 130319	CF 195851			CD 200033
VW 235934	SU 044930	RU 135532	RY 234758	RS 130518	RR 130518				
XX 011138	SW 043131	RV 133528	SU 024368	RT 131217	RV 131319	Dorado			
XZ 015041	SY 050542	RX 134441	SW 230258	RU 042964					
Antlia		TY 045148	Capricornus		SZ 021959	Corona A.		RT 042964	
W 094629	TZ 070440			SY 000957	SZ 021959			RU 043766	
	UX 050849	RV 205515	SU 002050	UU 234560	SZ 180143			RV 062066	
Aquarius		YZ 050839	Carina		UZ 010660	TV 180243	Draco		
RU 231917	Bootis		iota 094262	VV 014450	TX 180743	UV 184637a	RW 163358		
SW 211000	RS 142932	U 105359	VW 005961	XY 004459	UW 184637b	SS 122169	SU 113267		
SX 213120	RU 144123	V 082659	YY 104057	Centaurus		UY 185436	SW 121370		
Aquila		RY 144523	Y 102957			UV 144156	UV 144156		
	ST 152636	SX 104257	TX 105458	V 142556	Corona B.		Eridanus		
etha 194700	SV 143039	UW 102859	UX 102557	ST 110551	RU 153126				
U 192307	SW 142336	UY 102861	UZ 103260	SX 121548	RV 161529				
RW 200715	SZ 143728	UZ 113662	VY 104057	TY 125763	Cruce		RX 044515		
SZ 185901	Caelum		WV 104758	UW 102859	XX 133357	Gemini			
TT 190301	S 045333	XX 105364	WZ 105160	UX 102557	AT 111556	R 121861	dzeta 065820		
TX 200103		XY 105863	XX 105364	UY 102861	Cepheus		T 121561	W 062915	
TY 190907		XZ 110060	YY 104057	UZ 113662			X 124058	RR 071531	
TZ 202505	Camelopard.	YZ 102858	ZZ 102958	VW 132763	delta 222557	RY 124863	RZ 055622	SS 060222	
AA 230303		CN 101257	CQ 102759	XX 133357	RZ 223564	Cygnus		SZ 074819	
	RU 071069	CR 102958	CS 103057	AT 111556	SX 210067	X 203935	XZ 075032		
Ara	RW 034658	CT 103361	CT 103361	Cetus		SU 194029	Hercules		
S 175149	RX 035658	CY 105360	CY 105360	RR 012700	SZ 202946		SW 165421		
TW 172166	RZ 062364	DY 104960	RR 012700	RS 022200	TX 205642		TW 175030		
	Cancer					UY 205230			
Aries		Z 081615	OS 103057						
X 030310	RW 091329	OT 103361	OT 103361						
	SS 080023	CY 105360	CY 105360						
		DY 104960	DY 104960						

UU 163238	Libra	Y 174706	Pisces	AP 161023	U 155862
VX 162618		ST 172801		AR 161522	
VZ 170936	RZ 145414	TT 164403	RU 013023	AS 161620	Tucana
AC 182522	SU 151615	TX 165905			
AF 163640	TV 151308		Puppis	Sculptoris	W 005463
AG 163740		Orion			
AP 184515	Lupus	RS 061614	X 072820	RT 003126	Ursa Maj.
		SX 052904	RS 080934		
Hydrae	SV 154138	SY 053004		Scutum	RV 132954
		TU 053005	Sagitta	X 182513	ST 112245
SS 132523	Lyra	UW 054920	R 200916	Y 183208	SX 132256
SU 094921		VY 052805	S 195116	Z 183705	
SV 122525	Y 183443	WW 052905a		RT 184410	Ursa Min.
	RR 192242	WX 052905b	Sagittarius	RU 183604a	alpha 012288
Indus	RZ 183933	AS 053304		TY 183604b	V 133674
	UX 182039	AT 053006	U 182619		
RS 212770		BI 051800	W 175829	Serpens	Vela
	Mensa		X 174127		
Lacerta	T 051471	Pavo	Y 181518	W 180415	T 083447
V 224455a	V 054575		WZ 181119		V 091599
X 224455b		kappa 184667	XX 181816	Sextans	RY 101654
Y 220550	Monoceros	RS 175858	YZ 184316		RZ 083343
Z 223656			AP 180623	T 094802	ST 084150
RR 223755	T 061907	Pegasus	AR 185323		SV 104055
	U 072609		AV 175822	Taurus	VX 105455
Leo	SV 061506	RY 220133	AX 180218		XX 103255
		TW 215927	AY 181718	RV 044025	
Z 904627	Musca	UY 224029	BB 184520	RY 041528	Virgo
RR 100224		VV 220817	CC 184836a	SS 033105	
RV 101810	R 123568		CD 184836b	ST 053913	W 132002
RX 111827	S 120769	Perseus	CF 185435a	SW 041903	ST 142200
SS 112800	Z 125964		CG 185435b	SZ 043118	UU 120300
	RT 113966	SV 044242		UX 042418	
Leo Min.		SX 041041	Scorpius		Vulpecula
	Norma	TU 030152		Triangulum	
V 101929		TZ 020657b	RV 165133		S 194427
X 100039	S 161057	UX 020657a	RY 174433	U 014933	T 204727
	U 153454	UY 022758	TX 174834		U 193220
Lepus		VX 020057	AI 174933	Triangulum A.	V 203226
	Ophiuchus	VY 022058	AN 160619	R 151066	X 195326
U 045221		ZZ 024456		S 155263	Y 190024
					SV 194727

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
000957	SY Cassiop.	86°,2	— 4°,7		(G5)	9m,3	10m,2	17911,615(1) + 4,07098	1,25	0,31
001828	SW Androm.	83°,7	— 33°,7		(A3)	9,2	10,0	20076,611 + 0,4422779	0,052	0,11
002050	TU Cassiop.	86°,5	— 12°,0		F2(G)(2)	7,3	8,4	12 + 2,139	0,54	0,25
003126	RT Sculptoris	24°,7	— 87°,9		(F)	9,6(ph)	10,5(ph)	m 11736,114 + 0,511574		
004459	XY Cassiop.	90°,4	— 3°,0			10,2	11,0	23500,224 + 4,478	1,578	0,35
005463	W Tucanae*	267°,9	— 53°,3		(F)	9,0(ph)	10,1(ph)			
005961	VW Cassiop.	92°,1	— 1°,5			10,6(ph)	11,9(ph)	13484,47 + 5,9941		
010660	UZ Cassiop.	92°,9	— 1°,9			11,5(ph)	12,0(ph)	21115,377 + 0,809913	0,23	0,28
010823	RU Piscium	97°,1	— 38°,9			9,1	10,5	m 24010,491 + 0,3898		
011138	XX Androm.	96°,3	— 24°,1			9,4	10,7	24192,283 + 0,722654	0,129	0,18
012288	z Urs. Min.	90°,2	+ 26°,0	4,5	F8 [F8p]	2,1	2,3	22954,215 + 3,96835	1,984	0,50
012336	UV Androm.	99°,2	— 26°,0			11,3(ph)	12,0(ph)			
012700	RR Ceti	112°,9	— 60°,0	3 :	Ac(F)	8,4	9,0	21877,531 + 0,553024	0,15	0,26
013057	RW Cassiop.	96°,5	— 5°,0	5 :	(F)	8,8	10,2	17962,50 + 14,80	5,8	0,40
014459	VVCassiop.	97°,8	— 2°,5			10,2	11,2	20999,56 + 6,20793	1,20	0,19
014933	U Triang.	105°,8	— 27°,4			11,1	12,0	19100,227 + 0,44725	0,056	0,13
015041	XZ Androm.	103°,4	— 19°,6			9,5	11,1	m 23785,812 + 1,35728		
020057	VX Persei	100°,3	— 3°,2	6 :	[g7]	9,1	9,5	m 23357,672 + 10,89202	5,4	0,50
020657 a	UX Persei	101°,0	— 3°,4			9,9	11,2	20486,4 + 4,6	0,96	0,21
020657 b	TZ Persei	101°,0	— 3°,1		[f :]	12,5	15,3	19328 + 17,5	5,0	0,25
021959	SZ Cassiop.	102°,3	— 1°,5		[g]	9,3	10,3	18328 + 50	25	0,50
022058	VY Persei	102°,5	— 1°,9			10,7	11,6	21009,64 + 5,53144	1,3	0,24
022200	RS Ceti	121°,7	— 53°,8		G5	8,6	9,8	03213,00 + 17,41	12,1	0,69
022758	UY Persei	103°,4	— 1°,7		[g]	9,8(ph)	11,5(ph)	20476,35 + 5,359	1,50	0,28
024368	SU Cassiop.	100°,7	+ 8°,3	4	F5(3)	5,9	6,3	17287,26 + 1,949268	0,90	0,46

(1) — Dans les éléments ci-dessous, on a partout supprimé les deux premiers chiffres 24. L'astérisque placé vers le nom de l'étoile indique que le type est douteux.
D'après *Mt Wils. Contr.* n° 124, on a les spectres (2) F1—F8 ; (3) A8—F5.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
024456	ZZ Persei	106°, 9	— 2°, 4			10, 9	11, 3	23045, 962 + 0, 5771	0, 25	0, 43
030152	TU Persei	110°, 2	— 4°, 5			11, 4	12, 2	18572, 297 + 0, 607078	0, 13	0, 25
030310	X Arietis	137°, 3	— 39°, 4		Ao	9, 0	10, 0	20785, 62 + 0, 651136	0, 07	0, 11
033105	SS Tauri	121°, 7	— 38°, 1			11, 8	12, 5	20894, 2339 + 0, 3699665	0, 07	0, 19
034658	RW Camelop.	112°, 2	+ 3°, 7		(K5)	8, 5	9, 2	17857, 4 + 16, 402	6, 8	0, 41
035658	RX Camelop.*	113°, 1	+ 4°, 5		K2	7, 7	8, 4	m 22937, 116 + 7, 908	5, 57	0, 70
041041	SX Persei	126°, 4	— 6°, 2	7		10, 4	11, 2	18240, 25 + 4, 29	1, 3	0, 30
041528	RY Tauri *	136°, 9	— 14°, 6		(G ?)	9, 0	9, 7			
041903	SW Tauri	156°, 7	— 28°, 2		(F)	9, 0	9, 8	20370, 662 + 1, 583836	0, 5	0, 32
042418	UX Tauri	146°, 4	— 19°, 8			11, 2(ph)	13, 3(ph)			
043118	SZ Tauri	147°, 2	— 18°, 2			7, 2(ph)	7, 7(ph)			
043131	SW Aurigae	136°, 2	— 0°, 7	2	Go(F8p)(1)	11	13, 5	10000, 60 + 3, 1487(2)	12 : ?	0, 44 ?
044025	RV Tauri *	142°, 4	— 11°, 8	6 :	[1]	8, 7	11, 0	17617 : ? + 27, 33 : ?	27	0, 69
044242	SV Persei	130°, 0	— 1°, 3		(F8)	8, 5	9, 5	17511, 8 + 39, 26(3)	4, 5	0, 40
044515	RX Eridani	180°, 0	— 33°, 0		(F5)	9, 5	10, 3	17942, 17 + 11, 1284	0, 06	0, 10
044930	SU Aurigae	140°, 1	— 7°, 5	3, 3	(F ?)	9, 2	9, 7	19704, 661 + 0, 5874(4)	0, 225	0, 48
045148	TY Aurigae *	126°, 3	+ 3°, 7			9, 5	< 12, 5	17973, 734 + 0, 470143		
045224	U Leporis	188°, 7	— 33°, 1	6 :	A	9, 2	9, 9	18647 : + 16, 4 :		
045353	S Caeli *	202°, 8	— 36°, 3		(K)	9, 7(ph)	10, 5(ph)	15013, 3529 + 0, 581471(5)	0, 1667	0, 29
045439	RX Aurigae	133°, 2	— 1°, 0		G5(G2)[F9p]	7, 2	8, 1	15083, 43 + 11, 6263	4, 2	0, 36
51474	T Mensa	250°, 0	— 32°, 7			12, 6(ph)	13, 7(ph)	23781, 089 + 0, 41		
050542	SY Aurigae	132°, 1	+ 2°, 4		(G5)	8, 5	9, 5	17934, 41 + 10, 1378		
050839	YZ Aurigae	134°, 6	+ 1°, 3			10, 1(ph)	10, 8(ph)	17326, 5 + 18, 3563	7, 0	0, 38
050840	UZ Aurigae *	134°, 6	+ 1°, 3		Ma(A)	7, 9	9, 1			

(1) — D'après Mt Wils. Contr. n° 124, Spectre A9—F7. — (2) — Période de variable ? — (3) — Irrégulière — (4) —
 Éléments d'après Zinner, V. J. S., 51, 338. — (5) — Période variable ?

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
050849	UX Aurigae	126°,9	+6°,7		Mb	7,0	8,8	23986 + 72	22	0,31
051800	BI Orionis	169°,3	—18°,1			13,2	<16	20954 + 24,64(1)		
052142	Y Aurigae	134°,0	+4°,6	0 ?	(M ?)	8,6	9,6	22603,101 + 3,85938	1,3	0,34
052805	VY Orionis *	176°,2	—18°,7			13,3(ph)	14,6(ph)			
052904	SX Orionis *	175°,7	—18°,2			14,0(ph)	14,6(ph)			
052905 a	WW Orionis *	177°,0	—18°,9			12,9(ph)	14,0(ph)			
052905 b	WX Orionis *	176°,3	—18°,7			12,9(ph)	14,2(ph)			
052964	RT Doradus	240°,0	—31°,0			11,1(ph)	11,8(ph)	23785,9166 + 0,48268		
053004a	AS Orionis	175°,9	—18°,1			13,3(ph)	<15,0(ph)			
053004b	SY Orionis *	175°,9	—18°,1			12,2	14,3	21276,0 + 5,697		
053005	TV Orionis *	176°,1	—18°,2			12,6	13,4	+ 4,02 ?		
053006	AT Orionis *	177°,7	—19°,0			14,5(ph)	15,4(ph)			
053766	RU Doradus	244°,1	—30°,0			13,6(ph)	14,9(ph)		1,20	0,29
053913	ST Tauri	160°,7	—7°,3		Go	8,4	8,9	23764,19 + 8,35		
054375	V Mensa	254°,0	—29°,8			13,4(ph)	14,6(ph)	20428,643 + 4,03516		
054920	UW Orionis	156°,2	—1°,8			10,3	10,9	23762,440 + 0,569		
055622	RZ Gemin.	155°,2	+0°,6		(F2 ?)	9,0	9,08	19823,28 + 0,5033(2)		
060222	SS Gemin.	155°,5	+1°,9		G5(K)	8,5	9,3	18313,313 + 5,52943		
061606	SV Monoc.	171°,2	—2°,9		G5	8,0	8,4	18285 + 44,87	1,728	0,31
061614	RS Orionis	164°,2	+1°,4		Fo [F5 ?]	8,2	9,1	22652,58 + 15,2278	22	0,50
061907	T Monoc.	171°,3	—1°,7	4,5 : G5p(G)(3)		6,0	6,8	18274,65 + 7,5650	5,4	0,35
062066	RV Doradus	243°,8	—27°,1			13,4(ph)	14,6(ph)	10012,1926 + 27,003131	1,4	0,19
062230	RT Aurigae	150°,3	+9°,5	4,5 Go(G)[F8/p5]		5,0	5,9	23761,249 + 0,375	5,1	0,19(4)
062367	RZ Camelop.	114°,9	+23°,1			11,0	13,0	17173,44 + 3,72829	1,21	0,32
								20050,588 + 0,480450		

(1) — +6 sin (15°,7 E + 169° Cette étoile serait du type U Geminorum, mais d'après Hoffmeister seul. — (2)
 — +0 j 08 sin (2°9 E + 777°2). — D'après Mt Wils. Contr. n° 124, on a les spectres : (3) — F5—G2 ; (5) —
 — A7—G1. — (4) — +0 j 000 020841 E².

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
062845	TU Aurigae *	156°, 8	+ 16°, 7	7,7	Mb(Md)	7,7	8,6	+ 55 ?		
062915	W Gemin.	164°, 8	+ 4°, 0	5	G5(Pec)[Gop](1)	6,4	7,7	13266,60 + 7,91496	2,57	0,33
065820	ζ Gemin.	162°, 9	+ 12°, 5	4,5	Gop(Go)	3,7	4,1	10638,86 + 1015380(2)	5,08	0,50
070440	TZ Aurigae	143°, 8	+ 21°, 3	0 :		11,0	12,3	20070,458 + 0391675	0,08	0,26
071069	RU Camelop.	112°, 7	+ 27°, 7		Ko[RP]	7,9	9,0	m 22177,78 + 22,127	9,4	0,42
071531	RR Gemin.	154°, 4	+ 20°, 0	2	As(F5 ?)	9,7	10,6	16223,286 + 0,3972927	0,065	0,16
072609	U Monoc.	193°, 6	+ 5°, 0	4,5:	G5(K)(CGop)	5,7	7,2	08872,0 + 46,13(3)	20,7	0,45
072820	X Puppis	203°, 6	+ 0°, 4	6,5	Ko(G5)	8,0	9,0	15021 + 25,953	5,0	0,20
074819	SZ Gemin.	168°, 6	+ 22°, 8			10,5	12,0	23144,863 + 0,50113	0,04	0,08
075032	XZ Gemin.	155°, 1	+ 27°, 8			10,0	10,2	23106,5 + 8,875		
080023	SS Cancri	165°, 8	+ 26°, 9			10,9	12,1	23078,594 + 0,367339	0,06	0,16
080934	RS Puppis	219°, 8	+ 0°, 9	7	Ko(K)[Kop]	7,0	8,5	15050,6 + 41,313	11,8	0,28
081615	Z Cancri	182°, 0	+ 26°, 2		Mc	8,5	9,2	18019 + 70(4)	37	0,53
082639	V Carinae	242°, 6	- 11°, 3		G5	7,4	8,1	15026,78 + 6,6951	2,16	0,32
083343	RZ Velorum *	230°, 3	- 0°, 9		Ko(K)	7,5(ph)	8,6(ph)			
083447	T Velorum	232°, 9	- 2°, 8		G5	7,6	8,5	15022,78 + 4,6392	1,40	0,30
084450	ST Velorum *	236°, 1	- 3°, 9			9,7(ph)	10,5(ph)			
091329	RW Cancri	164°, 2	+ 44°, 3			10,5	11,6	21339,415 + 0,547182	0,04	0,07
091935	V Velorum	243°, 8	- 3°, 3		G5	7,5	8,2	15021,64 + 4,3709	0,92	0,22
094262	Carinae	250°, 5	- 6°, 2		Go[G(Gop)]	3,6	4,8	04637,4 + 35,520	13	0,36
094627	Z Leonis	179°, 2	+ 51°, 1		(Mb)	7,9	9,6	18060 + 56,36	23,8	0,42
094629	W Antliae *	230°, 2	+ 19°, 6			9,2(ph)	10,2(ph)			
094802	T Sextantis *	203°, 1	+ 41°, 6		A2(A)	9,2	10,0			
094924	SU Hydrae *	224°, 8	+ 25°, 8			9,4(ph)	10,4(ph)			
100039	X Leo. Min.	148°, 6	+ 54°, 2			11,5	12,5	20226,553 + 0,6850	0,09	0,13

(1) — D'après Mt Wils. Con tr. n° 124, Spectre F2—G1. — (2) — + 1 j 0 5 sin (0°07 E + 112°). — (3) — R Scuti ou béta Lyrae. — (4) — + 20 sin (15° E + 285°).

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
101224	RR Leonis	175°, 8	+54°, 0		(1)	9,1(ph)	10,1(ph)	22014, 378 + 0, 452372	0, 087	0, 19
101257	CN Carinae	250°, 6	+0°, 2			11,2(ph)	11,8(ph)	23816, 176 + 4, 91		
101634	RY Velorum	250°, 0	+2°, 2		K2	8,0(ph)	10,0(ph)	23819, 400 + 28, 136		
101810	RV Leonis	199°, 7	+52°, 1			12 (ph)	13 (ph)	20987, 391 + 0, 5150975	0, 065	0, 12
101923	V Leo, Min.	166°, 8	+58°, 4			10,1	11,3	20626, 330 + 0, 543910	0, 050	0, 09
102339	UW Carinae	253°, 0	+1°, 1			9,1(ph)	10,0(ph)	10091, 7 + 5, 3458	0, 9	0, 17
102458	YZ Carinae	252°, 9	—0°, 6		G5	9,0(ph)	10,7(ph)	10009, 5 + 18, 158	5	0, 28
102537	UX Carinae	252°, 2	+0°, 9		F2	8,1(ph)	9,1(ph)	10000, 1 + 3, 6822	0, 6	0, 16
102739	CR Carinae	253°, 3	—0°, 6			13,2(ph)	13,9(ph)	23819, 907 + 5, 3		
102861	UY Carinae	254°, 6	—2°, 6			8,7(ph)	10,0(ph)	10004, 9 + 5, 5437	1, 3	0, 23
102957	Y Carinae	253°, 1	+0°, 4		F5(G)	8,1	8,6	15021, 40 + 3, 6401	1, 07	0, 29
102958	CR Carinae	253°, 3	+0°, 1			11,3(ph)	11,7(ph)	23821, 200 + 10, 0		
103037	CS Carinae	252°, 7	+1°, 3			13,0(ph)	13,9(ph)	23814, 379 + 6, 7		
103233	XX Velorum	252°, 0	+3°, 2			11,1(ph)	11,9(ph)	23818, 364 + 7, 0		
103260	UZ Carinae	254°, 6	—1°, 6		(G)	9,4(ph)	10,3(ph)	10001, 0 + 5, 2047	1, 4	0, 27
103361	CT Carinae	255°, 0	—2°, 0			12,2(ph)	12,7(ph)	23827, 723 + 18, 0		
104033	SV Velorum	253°, 5	+3°, 1		K0(G5K)	8,8(ph)	10,8(ph)	10002, 7 + 14, 097	4	0, 28
104037	VY Carinae	254°, 0	+2°, 0		G5	7,8(ph)	9,2(ph)	10009, 5 + 18, 984	6	0, 32
104237	SX Carinae	254°, 1	+2°, 0		K0	8,3(ph)	10,0(ph)	23823, 366 + 4, 88		
104758	WW Carinae	255°, 6	+0°, 7		F0	9,6(ph)	10,7(ph)	10003, 5 + 4, 676	1, 2	0, 26
104960	DY Carinae	256°, 3	—0°, 3			10,6(ph)	11,4(ph)	23832, 467 + 4, 67	1, 4	0, 30
105160	WZ Carinae	256°, 7	—0°, 5		F8(F)	8,3(ph)	10,2(ph)	10021, 9 + 23, 00	3	0, 13
105339	U Carinae	256°, 5	+0°, 7		Go(K)	6,8	8,0	15034, 0 + 38, 7397	5, 5	0, 14
105360	CY Carinae	256°, 4	—0°, 1			10,2(ph)	10,8(ph)	23815, 750 + 4, 25	3	0, 19
105364	XX Carinae	258°, 7	—4°, 3			8,8(ph)	10,1(ph)	10014, 1 + 15, 725		

(1) — Spectre A9 d'après Moore (J. H.), Lick Obs. Bull., n° 355, p. 141.

	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
105455	VX Velorum	255° 3	+ 3° 3		14,5(ph)	16,5(ph)	23816,026 + 0,509543		
105458	TX Carinae	256° 4	+ 1° 4		10,7(ph)	13,0(ph)	23807,2012 + 0,601129		
105663	EE Carinae	256° 3	- 3° 3		12,6(ph)	13,4(ph)	23849,710 + 0,678787		
105873	XY Carinae	258° 8	- 3° 2		9,2(ph)	10,7(ph)	10003,4 + 12,434	0,09	0,13
110060	XZ Carinae	257° 7	- 0° 1		8,6(ph)	10,7(ph)	10001,0 + 16,644	6,0	0,48
110551	ST Centauri	255° 2	+ 8° 1	A	10,1(ph)	10,7(ph)	m 10000,98 + 3,1508	6,5	0,39
114556	AT Centauri	258° 0	+ 4° 8		13,2(ph)	14(ph)	23821,138 + 0,44589	0,2	0,06
111827	RX Leonis	174° 0	+ 71° 4		10,5	11,0	20954,463 + 0,6534033		
112245	ST Urs. Maj.	125° 0	+ 66° 5	7,2(Mb)	6,7	7,8	18229,0 + 8,8 ?	0,15	0,23
112800	SS Leonis	234° 7	+ 56° 3		10,0	11,2	20191,364 + 0,826337		
113267	SU Draconis	99° 6	+ 48° 0	A2	8,8	9,6	17981,25 + 0,660414	0,15	0,23
113662	UZ Centauri	261° 5	- 0° 4	G5(Go)	8,8(ph)	10,5(ph)	10003,2 + 3,3345	1,0	0,30
113966	RT Muscae *	263° 9	- 4° 7		8,7(ph)	9,7(ph)			
120300	TU Virginis	249° 5	+ 61° 3		9,9	10,7			
120527	V Comae	171° 1	+ 81° 7		11,4	12,2	19505,314 + 0,475605	0,11	0,23
120769	S Muscae	267° 0	- 7° 0	4,5	6,4	7,3	20987,4926 + 0,4691332	0,06	0,13
121370	SW Draconis	93° 6	+ 46° 9	(F ?)	9,8	10,7	15029,18 + 9,657	3,45	0,36
121548	SX Centauri *	265° 5	+ 13° 9	F5(Fs)	8,8(ph)	10,2(ph)	18086,2955 + 0,5696783	0,125	0,22
121561	T Crucis	266° 9	+ 0° 9	Go(K5)	6,8	7,6	10009 + 16,50(2)	5	0,30
121861	R Crucis	267° 1	+ 1° 5	F5(K5)	6,8	7,9	15028,32 + 6,7322	2,07	0,31
122169	SS Draconis *	92° 7	+ 47° 9	Mb	9,2	10,0	15027,39 + 5,82485	1,40	0,24
122435	RR Can. Ven.	110° 4	+ 81° 1		10,5	11,6	20245,382 + 0,558609	0,06	0,11
122525	SV Hydrae	265° 1	+ 37° 1		10,3(ph)	11,7(ph)	16800,6 + 0,4783		
122727	S Comae	181° 1	+ 86° 8		10,6	11,2	19952,683 + 0,5865885	0,03	0,05
123528	U Comae	152° 0	+ 88° 2		11,2	11,9	m 20245,330 + 0,226		
123568	R Muscae	269° 4	- 6° 1	G5(K)	6,5	7,6	15021,23 + 0,882495	0,26	0,29
124058	X Crucis *	269° 8	+ 4° 2	G5	8,5(ph)	9,0(ph)	21330,0 + 6,211	2,8	0,45
124544	Z Can. Ven.	88° 3	+ 72° 9		9,8	10,5	19880,59 + 0,653819		

(1) — D'après Krüger, Neuer Catalog 5,54. — (2) — 0,33160567 E + 0 j 62 Sin (0° 112 E + 116° 5)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
124863	RY Crucis *	270°, 7	— 0°, 6			12,7(ph)	12,8(ph)			
124857	S Crucis	270°, 8	+ 4°, 9		Go(K5)	6,5	7,6	15026,92 + 4,68989	1,49	0,32
125763	TY Centauri *	271°, 7	— 0°, 4			14,0(ph)	17,1(ph)			
125964	Z Muscae *	271°, 8	— 2°, 1			14,7(ph)	17,0(ph)			
130319	Z Comae	301°, 3	+ 80°, 5			12,5	14,0	23143,454 + 0,54668		
130518	RR Comae	301°, 3	+ 79°, 3			15,5	17,0	23083,65 + 0,3378		
130917	RS Comae	302°, 8	+ 78°, 1			14,6	16,1	23143,538 + 0,66961		
131217	RT Comae	305°, 3	+ 77°, 7			13,3	14,4	23143,445 + 0,55518		
131319	RV Comae	317°, 5	+ 80°, 1			13,8	14,3	22790,37 + 0,34997		
132002	W Virginis	288°, 5	+ 58°, 5	5 ?	Pec [Gop]	8,7	11,0	02708,2666 + 17,2711	8,20	0,47
132256	SX Urs. Maj.	79°, 2	+ 59°, 6			10,5	11	20631,3861 + 0,307097	0,115	0,37
132523	SS Hydrae	282°, 6	+ 38°, 6		AO	7,4	8,1	19207,4 + 8,20	3	0,37
132763	VW Centauri	275°, 0	— 1°, 3			9,0(ph)	11,2(ph)	10012,3 + 15,037	3	0,20
132954	RV Urs. Maj.	75°, 8	+ 61°, 4		(F5 ?)	9,4	10,3	17861,434 + 0,468058	0,16	0,34
133337	XX Centauri *	276°, 9	— 0°, 6		G5	7,6(ph)	8,7(ph)			
133528	RV Can. Ven.	6°, 1	+ 78°, 3			13,5	14,5	22811,5569 + 0,134786	33	0,45
133674	V Urs. Min.	85°, 0	+ 52°, 8		Ma	7,5	8,7	18988 + 72,9		
134441	RX Can. Ven.	77°, 2	+ 73°, 9			12,2(ph)	13,0(ph)	23879,341 + 0,54010(1)		
135532	RU Can. Ven.	21°, 3	+ 73°, 5			10,7	11,5	20227,339 + 0,573254		
140238	W Can. Ven.	37°, 4	+ 70°, 1	2 : (2)		9,8	10,8	20251,40 + 0,551760	0,08	0,14
142200	ST Virginis	315°, 0	+ 53°, 3	0 :		10,3	11,4	18093,487 + 0,410608	0,055	0,13
142336	SW Bootis	29°, 6	+ 66°, 8			11,0	12,5	21840,297 + 0,513493	0,047	0,09
142556	V Centauri	284°, 0	+ 3°, 2		F5(G5)	6,4	7,8	15025,52 + 5,49394	1,47	0,27
142932	RS Bootis	18°, 9	+ 66°, 3	2	(G ?)(3)	9,2	10,2	18115,625 + 0,37733436	0,08	0,21
143039	SV Bootis	35°, 9	+ 64°, 5			11,7(ph)	12,2(ph)	21038,474 + 0,3648927		
143728	SZ Bootis	6°, 4	+ 64°, 7			11,0(ph)	12,2(ph)	20242,324 + 0,522818	0,06	0,11

(1) — + 0 j 022 Sin [2°51 (E-2)]. — (2) — Spectre Fo d'après Moore (J. H.), *Lick Obs. Bull.*, n° 355, p. 141.

(3). — Spectre B8—Fo d'après Mt Wils. *Contr.*, n° 124, mais F2 d'après Moore (J. H.) *Lick. Obs. Bull.*, n° 355, p. 141.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
144123	RU Bootis	2°, 4	+ 62°, 9			12, 8(ph)	14, 5(ph)	18456, 497 + 0, 49267	0, 07	0, 14
144156	UV Draconis	62°, 3	+ 53°, 9		Mb	8, 1	9, 1	23203 + 77, 5	37, 0	0, 48
144523	RY Bootis	0°	+ 62°, 1	3	F5[F2]	7, 1	7, 4	19229, 1 + 9, 0 :	3, 0 :	0, 33
445414	RZ Librac*	311°, 2	+ 37°, 2			12, 5	14, 1 Mittlur	22562, 740 + 0, 59647		
451066	R Triang. A.	284°, 3	- 7°, 5		F5(G5)	6, 7	7, 4	15022, 00 + 3, 3891	1, 01	0, 29
451308	TV Librae	221°, 5	+ 39°, 3			10, 8(ph)	12, 3(ph)	13325, *63 + 0, 2696243		
451615	SU Librae*	315°, 7	+ 33°, 3			14, 5(ph)	16, 3(ph)			
152636	ST Bootis	24°, 8	+ 54°, 2			10, 3	11, 4			
153126	RU Coron. B.	8°, 6	+ 52°, 4			8, 8	9, 2	20335, 383 + 0, 6222	0, 05	0, 08
453454	U Normae	293°, 1	- 0°, 1	5	G5(G)	8, 6	9, 2	19488, 02 + 7, 610		
454438	SV Lupi	309°, 6	+ 12°, 2			13, 5(ph)	13, 5(ph)	18530, 4 + 12, 641	5, 4	0, 43
455263	S Triang. A.	289°, 3	- 8°, 0		G5	6, 4	7, 4	+ 0, 521		
455862	U Triang. A.	290°, 7	- 7°, 9		F5	7, 7	8, 4	15023, 41 + 6, 3231	2, 10	0, 33
460619	AN Scorpii*	322°, 0	+ 22°, 0			13, 1(ph)	14, 2(ph)	15022, 02 + 2, 5683	0, 63	0, 25
461023	AP Scorpii*	319°, 7	+ 18°, 8		Gop(Go)	12, 3(ph)	13, 7(ph)			
461037	S Normae	295°, 0	- 5°, 4			6, 6	7, 5	15029, 45 + 9, 7525	4, 4	0, 45
461322	AR Scorpii*	321°, 2	+ 18°, 2			13, 6(ph)	14, 7(ph)	+ 0, 5 ?		
161529	RV Coron. B.	16°, 7	+ 43°, 7			9, 5(ph)	10, 5(ph)	20773, 260 + 0, 33160567(2)		
461620	AS Scorpii*	323°, 0	+ 19°, 4			13, 3(ph)	14, 7(ph)			
162618	VX Herculis	2°, 9	+ 38°, 2		(3)	9, 5(ph)	11, 5(ph)	21750, 483 + 0, 455373	0, 053	0, 12
163238	UU Herculis	28°, 2	+ 41°, 2			8, 8	9, 4	20331, 8 + 45, 394		
163358	RW Draconis*	54°, 4	+ 39°, 7		(A ?)	9, 9	11, 0	24051, 652 + 0, 442880	0, 05	0, 11
163640	AF Herculis	30°, 8	+ 40°, 6			12, 1(ph)	13, 1(ph)	22935, 150 + 0, 63037	0, 102	0, 16
163740	AG Herculis	30°, 7	+ 40°, 4			11, 9(ph)	13, 0(ph)	22953, 584 + 0, 64943	0, 091	0, 14
164403	TT Ophiuchi	10°, 7	+ 27°, 8		(F?) [Gop](4)	9, 0	10, 5	m19234 + 61, 12		
465433	RV Scorpii	317°, 9	+ 5°, 1	10?	F5	6, 7	7, 4	15026, 04 + 6, 0622	1, 41	0, 23
165421	SW Herculis	9°, 1	+ 33°, 1			12, 5(ph)	14, 5(ph)	18878, 377 + 0, 49281	0, 167	0, 34

(2) — 0, 33160567 E + 0 j 62 Sin (0°112 E + 116°5). — (3) — Spectre A3 d'après Moore (J. H.), *Lick Obs. Bull.*, n° 355, p. 141.. — (4) — Spectre F5p d'après Adams et Joy, *P. A.*, Vol. 28 (1920), p. 513.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
165905	TX Ophiuchi*	7°, 7	+ 25°, 2			10, 1	11, 3	m 20276 + 67,5(?)		
170936	VZ Herculis	27°, 1	+ 33°, 5			9, 5	10, 8	22388, 496 + 0, 440	0, 046	0, 10
172466	TW Arae	293°, 5	— 17°, 0			15,5(ph)	16,5?(ph)	+ 0,533		
172804	ST Ophiuchi	350°, 4	+ 15°, 8			10, 9	12, 4	18159, 661 + 0, 4503604	0, 045	0, 10
174427	X Sagittarii	328°, 6	— 0°, 3	3, 0	F8(3)[F9p]	4, 4	5, 0	02854, 389 + 7, 01188	2, 923	0, 41
174433	RY Scorpii	323°, 8	— 3°, 9	7, 5	G5(F2)	7, 5	9, 0	15034, 50 + 20, 32	7	0, 34
174706	Y Ophiuchi	348°, 1	+ 9°, 3	3	Gop(G)(4)	6, 2	7, 0	08694, 25 + 17, 1207	6, 22	0, 36
174834	TX Scorpii	323°, 9	— 5°, 0		Ao	7, 5	8, 2	m13791, 3142 + 0, 9424857	0, 6	0, 64
174939	AI Scorpii*	324°, 3	— 4°, 9		(K ?)	9,5(ph)	11,0(ph)			
175030	TW Herculis	23°, 3	+ 23°, 7		(a6)	10, 2	11, 2	21545, 2376 + 0, 3995977	0, 04	0, 10
175149	S Arae*	310°, 6	— 12°, 7		(A)	9, 3	10, 6	18854, 2201 + 0, 45188954(6)	0, 107	0, 21
175322	AV Sagittarii*	335°, 0	— 1°, 2			11, 2	12, 0	21424, 84 + 15, 3942	4, 4	0, 28
175829	W Sagittarii	328°, 9	— 4°, 6	4	F8p(5)[Gop]	4, 3	5, 1	02849, 45 + 7, 5946	3, 00	0, 39
175858	RS Pavonis	302°, 0	— 17°, 7			9,6(ph)	10,8(ph)	23311, 83 + 0, 5058		
180143	SZ Coron. A.	317°, 2	— 11°, 3			14,5(ph)	16,0(ph)	23565, 86 + 0, 6030	1, 54	0, 34
180248	AX Sagittarii*	337°, 3	+ 0°, 2		K5p(G5)[A5p]	8,0(ph)	9,0(ph)	19322, 29 + 14, 153		
180243	TV Coron. A.	317°, 3	— 11°, 4			13,0(ph)	14,0(ph)	19956, 33 + 5, 0580		
180445	W Serpentis	341°, 8	+ 1°, 1		Pec(Ap)[F9p]	8, 7	9, 7	23565, 55 + 0, 3717		
180623	AP Sagittarii*	335°, 6	— 3°, 1		F5(G)	6, 8	7, 4	19229, 3 + 21, 84	7	0, 32
180743	TX Coron. A.	37°, 5	+ 24°, 3			14,0(ph)	15,0(ph)	10175, 10 + 5, 7734	2, 10	0, 36
181419	WZ Sagittarii	339°, 5	— 2°, 0	3,5	G5(Kp)	7, 7	9, 2	21425, 45 + 6, 14426(7)	2, 3	0, 34
181548	Y Sagittarii	340°, 2	— 2°, 9	0	F5p(G)[G2p]	5, 8	6, 6	19241, 72 + 6, 424	2	0, 31
181748	AY Sagittarii*	340°, 7	— 3°, 1			10, 5	11, 3			
181846	XX Sagittarii	342°, 3	— 2°, 6		G5(G ?)	8, 3	9, 6			
182039	UX Lyrae	34°, 2	+ 20°, 7			13,7(ph)	15,0(ph)	21511, 304 + 0, 54324		

selon Zinner. — D'après *Mi Wils. Contr.*, n° 124, on a les spectres : (3) — F1—G5 ; — (4) — F5—G3 ; — (5) — F4—G4. — (6) — 0,00000000017 E². — (7) — 6,74426 E + 1 j 1 Sin (1871 E + 321°).
(2). — Du type R Coronae bor.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
182513	X Scuti	346°,4	— 2°,4		(K ?)	9,0	10,0	20657,330 + 4,19726	1,5	0,36
182522	AC Herculis	18°,1	+ 13°,4		[F8]	7,9	8,9	m23212,18 + 75,933		
182649	U Sagittarii	341°,0	— 5°,2	6,5	F8(F5) [CGo]	7,0	8,0	14935,3 + 6,74467	3,3	0,41
183208	Y Scuti	351°,3	— 1°,7		(G5)	8,7	9,2	m27734,8 + 10,347	3,95	0,38
183443	Y Lyrae	40°,0	+ 19°,8			11,0	13,0	15020,2745 + 0,5026937	0,07	0,14
183604a	RU Scuti	355°,6	— 0°,7		G5(K)	8,2	9,6	22192,27 + 19,702	4,2	0,21
183604b	TY Scuti	355°,6	— 0°,7			10,4	11,6	22941,49 + 11,056	5,02	0,46
183705	Z Scuti	354°,1	— 1°,4		Go(F5)	8,5	10,0	22094,59 + 12,899	5,19	0,40
183932	RZ Lyrae	29°,2	+ 15°,4		(2)	10,7	11,9	16266,5768 + 0,51128124(3)	0,05	0,10
184316	YZ Sagittarii	345°,1	— 7°,8		G5p	7,2	7,7	19646,9 + 9,553	4,8	0,50
184440	RT Scuti	350°,7	— 7°,8		[Ma]	9,1	9,7	17728,980 + 0,49564 :	0,08	0,16
184515	AP Herculis	14°,8	+ 6°,4			10,5	11,2	24333,62 + 10,379	4,7	0,45
184520	BB Sagittarii	342°,0	— 9°,8		Go(G)	7,9	8,2	20662,3 + 6,7538	3	0,44
184637a	UV Coron. A.	326°,1	— 16°,7			14,5(ph)	16,5(ph)	23635,72 + 0,4913		
184637b	UV Coron. A.	326°,1	— 16°,7			13,5(ph)	15,5(ph)	14867,76 + 0,517012	4,71	0,52
184667	Pavonis	295°,1	— 25°,3		F5p(F5)	3,8	5,2	15029,54 + 9,09095		
184836a	CC Sagittarii	327°,5	— 16°,6			14,5(ph)	15,5(ph)	23635,55 + 8,034		
184836b	CD Sagittarii	327°,4	— 16°,7			11,0(ph)	?(4)	12765,0 + 28,0		
185323	AR Sagittarii*	339°,7	— 13°,0		(G)	8,1	9,7	15632,81 + 0,570026		
185435a	CF Sagittarii	328°,6	— 17°,6			14,0(ph)	15,5(ph)	14125 + 64,1		
185435b	CG Sagittarii	328°,4	— 17°,9			12,0(ph)	13,5(ph)	12658,30 + 7,126		
185436	UY Coron. A.	327°,2	— 18°,2		K2(Gp)	14,5(ph)	16,0(ph)	17740,811 + 17,1368	6,12	0,35
185901	SZ Aquilae	2°,9	— 3°,1			8,2	9,2	11873,865 + 13,753	5,30	0,38
190024	Y Vulpecu.	23°,9	+ 7°,4			13,6(ph)	14,5(ph)			
190301	TT Aquilae	3°,3	— 4°,0	6,4	G6(pec) [G2p]	7,3	7,9			
190907	TY Aquilae*	356°,6	— 9°,3	0 :		10,2(ph)	11,4(ph)			

(2) — Spectre A2 d'après Moore (J. H.) Lick Obs. Bull., n° 355, p. 141. — (3) — 0 j 000000002375 E°. — (4) — Mag. 17,0(ph) d'après Viertel. A. C. 1925.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
192242	RR Lyrae	42°, 3	+ 11°, 3		F5(F)(1)[B9]	7,1	7,8	24409,415 + 0,56885 ⁽¹⁾	0,12	0,21
192307	U Aquilae	358°, 6	- 12°, 6	1	F8p(G)(3)	6,2	6,9	10170,325 + 7,02387	2,3	0,33
193056	XZ Cygni	54°, 5	+ 16°, 1		(A2)(4)	8,7	9,3	17201,2350 + 0,4665092(5)	0,104	0,22
193220	U Vulpecu.	23°, 4	- 1°, 3	6,4	G5(K5)(6)	6,9	7,3	14202,253 + 7,98950	3,464	0,43
194029	SU Cygni	32°, 2	+ 1°, 5	4,5F3p(F5)[F7p](7)	6,7	6,7	7,3	14202,855 + 3,845472	1,29	0,34
194427	S Vulpecu.	30°, 8	- 0°, 2	5,0		8,4	9,8	02781 + 67,5(8)	26	0,39
194700	Aquilae	8°, 3	- 14°, 0	5,1	Gop(Go)(9)[cF9p]	3,7	4,3	14827,15 + 7,176678	2,273	0,32
194727	SV Vulpecu.	31°, 2	- 0°, 8		Ko[Kop]	6,9	8,0	23519,63 + 44,51	16	0,35
195116	S Sagittae	22°, 6	- 7°, 2	4,0	Gop(10)(G)[G4p]	5,4	6,1	09863,338 + 8,381615	2,43	0,29
195326	X Vulpecu.	31°, 3	- 2°, 3	6	(K ?)	8,5	9,1	17040,732 + 6,31896	2,06	0,32
195851	CF Cygni	52°, 8	+ 9°, 9			8,4	9,1	22645,3 + 6,35		
200033	CD Cygni	37°, 8	- 0°, 2		[K5 ?]	8,4	9,5	23192,03 + 17,023	6,2	0,36
200103	TX Aquilae	12°, 6	- 15°, 8		(F ?)	9,5	10,3	19748,0 + 34,8	18,8	0,54
200158	XX Cygni	59°, 8	+ 13°, 6		(A)	11,4	12,1	18751,3248 + 0,13485327	0,042	0,31
200715	RW Aquilae	24°, 1	- 10°, 7		(F)	8,3	9,3	15587,60 + 7,87	2,90	0,37
200916	R Sagittae	24°, 9	- 10°, 8	1 ?	G5(G)[cGo]	8,5	10,3	m 21782,2 + 70,84		
202305	TZ Aquilae*	7°, 4	- 25°, 1	7 :	Mc(Mc5)	8,5	9,5	+ 73 ?		
202946	SZ Cygni	51°, 9	+ 3°, 1	4	Ko(K)	8,6	9,9	15097,08 + 15,1126	5,4	0,36
203226	V Vulpecu.	36°, 3	- 9°, 5	6,5	[G5p]	8,3	9,0	m 16412,4 + 37,726	8,2	0,22
203303	AA Aquilae	10°, 4	- 26°, 0			9,4	10,9	24032,160 + 0,5666	0,065	0,11
203935	X Cygni	44°, 3	- 5°, 3	0 ?	Gop(F5p)[G3p]	6,2	7,4	10190,86 + 16,3841	5,5	0,34
204727	T Vulpecu.	39°, 6	- 11°, 1	0	F8p(F)(F9p(1)	5,5	6,4	22623,66 + 4,435620	1,02	0,23
205230	UY Cygni	42°, 0	- 10°, 7		(F ?)	9,7	10,5	15346,3933 + 0,5607103	0,080	0,14
205339	VX Cygni	49°, 6	- 4°, 5		(K)[Rp]	9,9	10,9	22302,212 + 20,1403	6,5	0,32
205545	RV Capricorni	0	- 36°, 5		(A)	9,2	10,7	17436,87 + 0,447753	0,075	0,17
205642	TX Cygni	51°, 8	- 3°, 2	5		8,7	9,9	22291,30 + 14,7060	5,0	0,34
210067	SX Cephei*	71°, 4	+ 23°, 5			14,5(ph)	16,5(ph)			

D'après Mt Wils. Contr. n° 124, on a les spectres — (1) — B9—F2 ; — (3) — F6—G2 ; — (4) — A0—A6 ; — (6) — F7—G5 ; — (7) — A6—F7. — (9) — A8—G5 ; — (10) — F4—G3. — (2) — Période variable. — (5) — + 0 j 002 [E/100]² + 0 j 0079 sin 2°927 (E + 41,5) + 0 j 0024 sin 5° 854 (E + 1). — (8) — — 0 j 11 Sin 2°08 E. — (11) — D'après

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
210039	VY Cygni	50°,4	— 5°,6	6 :	(K)	8,6	9,4	23496,95 + 7,8547	1,8	0,20
211000	SW Aquarii	18°,7	— 32°,4		(F ?) (2)	9,8	11,4	19686,338 + 0,459297	0,12	0,26
212770	RS Indi	288°,4	— 38°,7		(F)	9,0(ph)	10,0(ph)			
213102	SX Aquarii	25°,3	— 35°,1			10,9	12,6			
214742	VZ Cygni	59°,0	— 9°,5	3	(F5 ?) [Rp]	8,4	9,2	23516,92 + 4,8642	1,2	0,25
215927	TW Pegasi*	52°,3	— 22°,4	7,1	Mc	7,1	7,9	20028 : + 74 : (3)	37 :	0,50
220133	RY Pegasi	55°,1	— 18°,7		Pec (Md)	10,0(ph)	10,6(ph)	17801 : + 25 :		
220550	Y Lacertae	66°,2	— 4°,8		(F)	9,1	9,6	17615,76 + 4,3254	1,06	0,25
220817	VV Pegasi	46°,0	— 31°,5			10,6	11,8	20105,300 + 0,488377	0,09	0,18
222557	Cephei	72°,6	— 0°,2	4,7	Go(4) [cGop]	3,6	4,3	393375,26 + 5,366404	1,43	0,27
223564	RZ Cephei	76°,8	+ 4°,8		(A)	9,0	9,9	21845,114 + 0,308668	0,10	0,32
223656	Z Lacertae	73°,2	— 2°,3		F5(F5 ?)	8,5	9,3	17844,4 + 10,89	4,5	0,41
223755	RR Lacertae	73°,1	— 2°,8		(F)	8,7	9,4	17882,6 + 6,412	1,1	0,17
224029	UY Pegasi*	60°,6	— 25°,9			9,0	9,7			
224455a	V Lacertae	73°,9	— 3°,3		(G2)	8,5	9,4	23444,18 + 4,98328	1,3	0,26
224455b	X Lacertae	74°,0	— 3°,2		G5	8,2	8,6	19750,55 + 5,444442	1,8	0,33
225342	TV Androm.	69°,4	— 16°,2	6 :		9,0	10,7	18260 + 63,4	31,5	0,49
230258	SW Cassiop	77°,0	— 2°,2		(G2)	9,0	9,9	17809,2 + 5,44(5)	1,5	0,28
231917	RU Aquarii	74°,4	— 41°,5		Mc	8,7	9,7	17845, + 64,6		
232261	RS Cassiop.	81°,9	+ 0°,2	4	(G5)	9,1	10,7	m17412,607 + 6,295	1,8	0,29
234560	UU Cassiop.	83°,0	— 1°,6			9,3	9,8	22745,09 + 4,31304	1,8	0,42
234758	RY Cassiop.	82°,8	— 3°,8	4	(G5)	9,3	10,2	17354,37 + 12,1359	4,7	0,39
235934	VW Androm.*	80°,0	— 27°,8	0		9,9	10,7	+ 0,52		

(2) — Spectre A3 d'après Moore (J. H.), *Lick. Obs. Bull.*, n° 355 p. 141. — (3) — Eléments douteux. — (4) — Spectre Fo—G2 d'après *Mt Wils. Contr.*, n° 124. — (5) — Irrégulière.

COURBES DE LUMIÈRE

ET CARACTÉRISTIQUES DES VARIATIONS D'ÉCLAT

L'étude des courbes de variation lumineuse constitue, pour beaucoup d'étoiles variables, le principal et parfois l'unique moyen dont nous disposons pour tenter de pénétrer l'énigme de leur variabilité. Dans les divers paragraphes qui suivent, j'étudie en détail les divers éléments qui caractérisent ces courbes de lumière pour les Céphéides.

Amplitudes de variation d'éclat

La détermination de l'amplitude de la variation lumineuse nous donne une idée de l'importance du phénomène physique auquel correspondent les manifestations périodiques dont nous sommes les témoins chez ces étoiles variables. Cette amplitude s'obtient en magnitudes stellaires en faisant la différence des nombres des colonnes (7) et (8) du catalogue qui donnent respectivement la magnitude M de l'étoile à son maximum et m à son minimum d'éclat. Ces magnitudes ne constituent pas encore un système homogène, parce qu'elles sont déterminées souvent par des moyens de fortune, faute de bonnes magnitudes des étoiles de comparaison. Et, même quand elles sont déterminées photométriquement, les échelles auxquelles elles sont rapportées sont souvent différentes. Enfin, pour certaines étoiles, on ne connaît que les magnitudes photographiques des maxima et des minima. Un gros travail s'impose donc de ce côté : rapporter aux systèmes photovisuel et photographique internationaux,

Tableau I

AMPLITUDES		0,0-0,5	0,6-1,0	1,1-1,5	1,6-2,0	2,1-2,5	2,6-3,0	>3,0	TOTAL
Visuelles	Nombre	19	112	55	12	5	1		204
	Pourcentage	9,31	54,90	26,96	5,88	2,45	0,49		100
Photographiques	Nombre	6	34	36	16	5	2	1	100
	Pourcentage	6	34	36	16	5	2	1	100

les magnitudes des séquences d'étoiles de comparaison et, par suite, celles des maxima et des minima des étoiles variables correspondantes.

Il serait même très utile de connaître toujours simultanément les magnitudes maxima et minima photo-visuelles et photographiques, car on aurait ainsi l'indice de coloration au maximum et au minimum et, par suite, sa variation, corrélative de la variation lumineuse.

On peut, néanmoins, à l'aide des données des colonnes (7) et (8) de mon catalogue avoir une idée approchée des amplitudes visuelles et photographiques pour lesquelles les Céphéides marquent une préférence accentuée.

Ces amplitudes classées par ordre de grandeur croissante et groupées par intervalles de 0 mag. 50 se répartissent comme il est indiqué dans le tableau I.

Cette distribution est représentée par les graphiques (I) et (II) ci-contre qui montrent que les amplitudes visuelles voisines de 0^m,7 sont les plus nombreuses, tandis que la plus grande fréquence des amplitudes photographiques a lieu vers 1^m,1. L'amplitude moyenne photographique est plus élevée que l'amplitude moyenne visuelle. Or, on sait que certaines Céphéides, sinon toutes, varient de couleur et deviennent *plus rouges au minimum d'éclat qu'au maximum*. Par suite l'indice de coloration doit être plus grand au minimum qu'au maximum. Si i et i_M désignent ces indices de coloration on doit donc avoir :

$$i_m > i_M \quad 1)$$

Mais si M_v et M_p désignent les magnitudes visuelles et photographiques au maximum, m_v et m_p , ces magnitudes au minimum, on a

$$i_m = m_p - m_v \text{ et } i_M = M_p - M_v$$

et l'on devrait donc avoir d'après (1) :

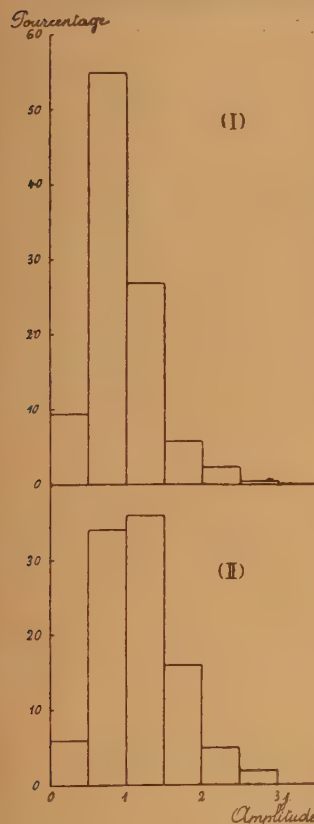
$$m_p - m_v > M_p - M_v$$

d'où :

$$m_p - M_p > m_v - M_v$$

ce qui indique que l'amplitude photographique doit être supérieure à l'amplitude visuelle et il doit en être de même des amplitudes moyennes.

C'est bien ce que nous trouvons puisque l'amplitude visuelle la plus fréquente est voisine de 0^m,7, tandis que l'amplitude photographique a un



maximum de fréquence vers 1^m,1. Nous avons donc ainsi *une confirmation de l'existence des variations colorimétriques ou spectrales corrélatives de la variation lumineuse*. La différence moyenne trouvée, 0^m,4, correspond à *une variation spectrale* un peu inférieure à une classe.

D'autre part, si toutes les Céphéides avaient la même variation d'indice de coloration, les deux courbes I et II devraient être semblables de forme, la deuxième étant sensiblement décalée vers la droite dans son ensemble.

Or, tandis que la concentration des amplitudes visuelles autour de de l'amplitude moyenne est assez accentuée, celle des amplitudes photographiques l'est beaucoup moins. Il semblerait donc résulter de ceci que les céphéides sont loin d'avoir toutes la même variation de coloration.

Ces résultats présentent toutefois une grande part d'incertitude en raison du manque d'homogénéité, signalé ci-dessus, dans les magnitudes des maxima et des minima.

Pour la bonne rigueur de ces conclusions, il faudrait posséder, comme nous l'avons déjà remarqué ci-dessus, des amplitudes visuelles ou photographiques simultanées de toutes les étoiles du catalogue tandis que nous n'avons souvent les dernières qu'à défaut des premières.

Il faut donc vérifier que les amplitudes photographiques dont nous disposons ne concernent pas une catégorie bien déterminée de céphéides, par exemple, les plus faibles. C'est ce que nous ferons en étudiant la distribution des éclats moyens visuels et photographiques des objets de mon catalogue.

Remarquons pour terminer *qu'il n'y a pas pratiquement, d'amplitudes visuelles ou photographiques supérieures à 2 m. 5*. En effet, les seules étoiles pour lesquelles de telles amplitudes ont été indiquées sont les suivantes :

TY Aurigae. — (Ampl. vis. > 3 m. 0).

Type de variation encore très douteux. Luizet la classe parmi les longues périodes, tandis que Hartwig et Furness lui trouvent une période courte.

BI Orionis. — (Ampl. vis. > 2 m. 8).

Thiele avait annoncé d'abord une période de 28 jours, mais les observations ultérieures de Hoffmeister paraissent indiquer qu'il s'agit d'une variable du type U Geminorum.

TZ Persei. — (Ampl. vis. = 2 m. 8).

D'Esterre et Hartwig ont trouvé une période de 15 à 17 jours, mais antérieurement d'Esterre avait trouvé une période de 130 jours.

TY Centauri. — (Ampl. phot. = 3 m. 1).

D'après Miss Leawitt la période semble très courte mais on n'a pas eu confirmation de ce fait.

En résumé toutes ces étoiles ont été très insuffisamment observées et une nouvelle étude s'impose.

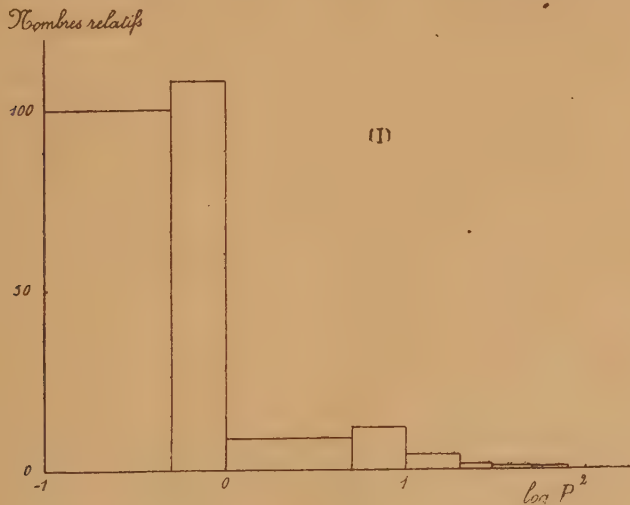
Période de variation lumineuse

Pour étudier la distribution des périodes des céphéïdes qui sont données dans la colonne (9) du catalogue, classons les par ordre de grandeurs croissantes et nous obtenons ainsi le tableau II.

Tableau II

Périodes en jours	<0,50	0,51-1,00	1,01-5,00	5,01-10,00	10,01-20,00	20,01-30,00	30,01-50,00	50,01-80,0
Nombres d'étoiles	50	54	33	57	39	12	12	13
Nombres relatifs	100	108	8,3	11,4	3,9	1,2	0,6	0,4

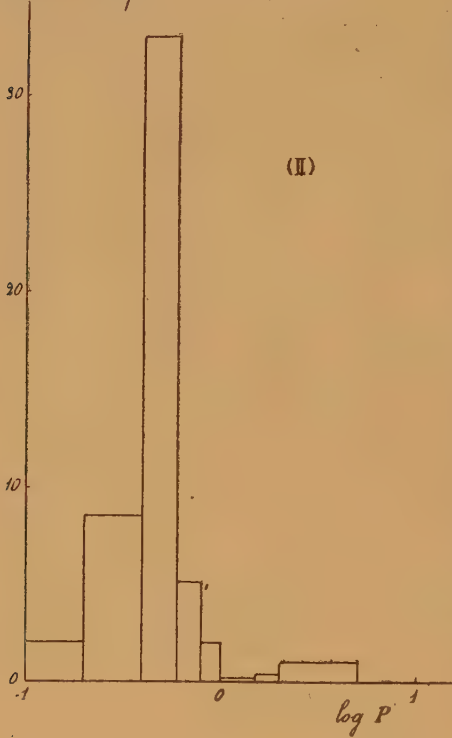
Dans ce tableau les nombres de la troisième ligne donnent la fréquence moyenne des étoiles rapportée a des *intervalles uniformes* de la valeur de la période : il est évident, en effet, que l'on ne peut donner, par



exemple, la même signification au nombre d'étoiles comptées entre 0 j. 5 et 1 jour et au nombre des étoiles dont la période est comprise entre 10

et 20 jours. Il est nécessaire de rapporter ces décomptes à des intervalles égaux et si dans un but de péréquation on se trouve conduit à faire porter

Nombres relatifs



certains décomptes sur des intervalles plus grands ou plus petits que l'unité arbitrairement choisie, il est nécessaire alors de multiplier ces résultats par des *coefficients de proportionnalité* destinés à rapporter le résultat au même intervalle type. Tous les décomptes de la deuxième ligne, ont, en conséquence été rapportés à l'intervalle unitaire d'un jour.

Les résultats sont représentés dans le graphique (I) dans lequel pour faciliter la représentation on a porté en abscisses les logarithmes de la période. On voit qu'il y a une forte concentration de 0 j. 0 à 1 jour avec un maximum secondaire vers 7 j.

Une distribution plus détaillée des périodes comprises entre 0 j. 0 et 5 jours donne le tableau suivant :

Tableau III

Périodes en jour	0,10-0,20	0,21-0,40	0,41-0,60	0,61-0,80	0,81-1,00	1,01-1,50	1,51-2,00	2,01-5,00
Nombres d'étoiles	2	17	66	11	4	1	2	20
Nombres relatifs	2	8,5	32	5,5	2	0,2	0,4	1,0

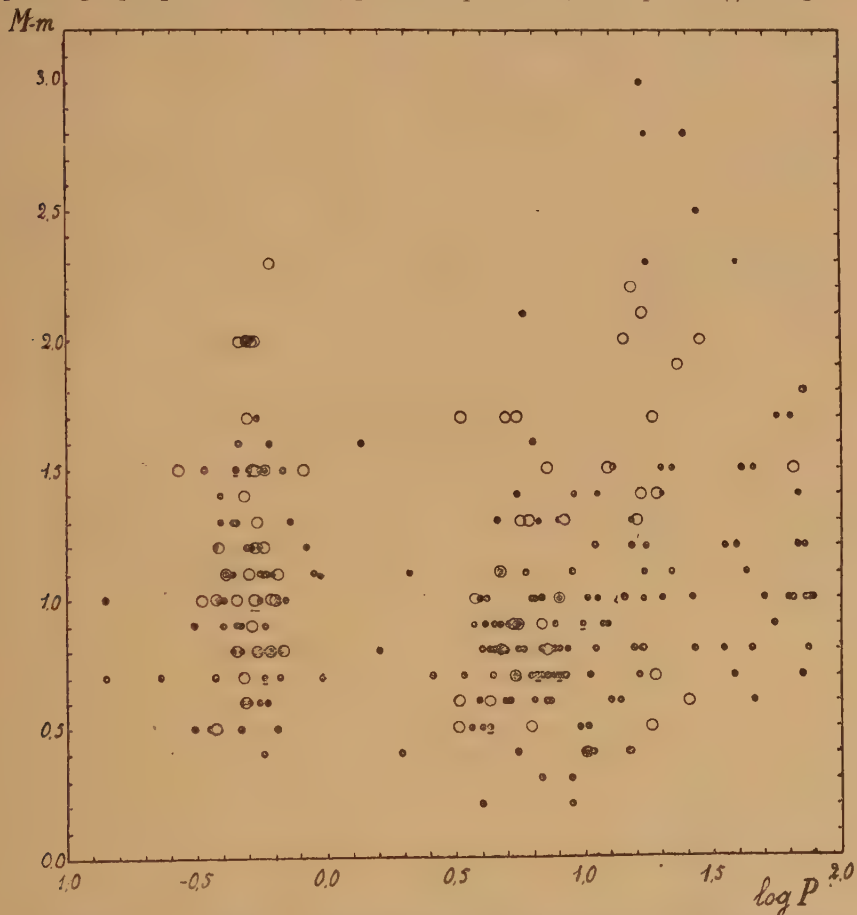
le graphique (II) représentatif de cette distribution indique que, pour les très courtes périodes, la plus fréquente est voisine de 0 j. 50.

En résumé, dès maintenant, on peut relativement aux périodes diviser les Céphéides en deux grandes familles : l'une comprend les étoiles à pé-

riodes très courtes de l'ordre de un demi jour et l'autre celle des étoiles à périodes de quelques jours. Le premier groupe comme nous le verrons est celui des étoiles *antalgols*. Notre étude nous montrera que les étoiles du second groupe sont étroitement localisées sur le plan galactique et pour cette raison nous les désignerons désormais sous le nom de *galactocéphéides*.

Amplitudes et périodes

La distribution relative des amplitudes et des périodes est représentée par le graphique ci-contre où, pour chaque étoile, on a pointé (1) le log. de



la période en abscisse et l'amplitude en ordonnée. Cette distribution confirme fortement le partage des céphéides en deux groupes dont l'existence a été indiquée précédemment.

(1) Dans ce graphique, comme dans tous les suivants, les points représentent les documents visuels et les cercles les documents photographiques.

Dans le premier groupe des céphéides (à très courtes périodes); *il ne paraît pas y avoir de variation systématique des amplitudes avec la période*. Les amplitudes sont distribuées uniformément autour de leur valeur moyenne (1^m,0 environ) qui paraît un peu plus élevée que la moyenne générale pour toutes les céphéides (0^m,7).

Pour le second groupe, au contraire, (à périodes de l'ordre de quelques jours), il semble y avoir une croissance de l'amplitude avec la période.

Nous constatons que la croissance des amplitudes photographiques est plus rapide que la croissance des amplitudes visuelles, ce qui indique que *plus la période devient longue, plus la différence entre les amplitudes visuelles et photographiques s'accroît*. Or, nous avons vu précédemment que cette différence des amplitudes indiquait une variation de coloration ou de type spectral, les céphéides devenant plus rouges ou de type spectral plus avancé du maximum au minimum. Cette variation de couleur ou de type spectral paraît donc, d'après ce qui précède, *d'autant plus accentuée que la période est plus longue*. Remarquons toutefois que cette conclusion aurait besoin d'être confirmée par une discussion portant sur des amplitudes calculées d'après des systèmes plus homogènes de magnitudes et surtout sur des magnitudes photographiques et visuelles ou photographiques *simultanées* des mêmes étoiles.

L'éclat moyen des Céphéides

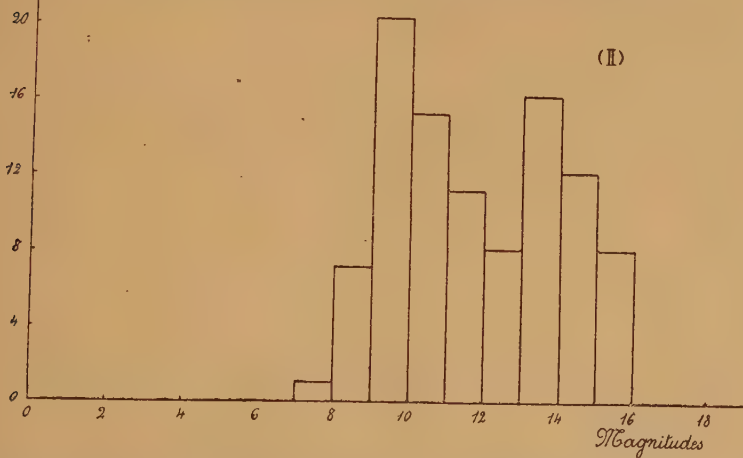
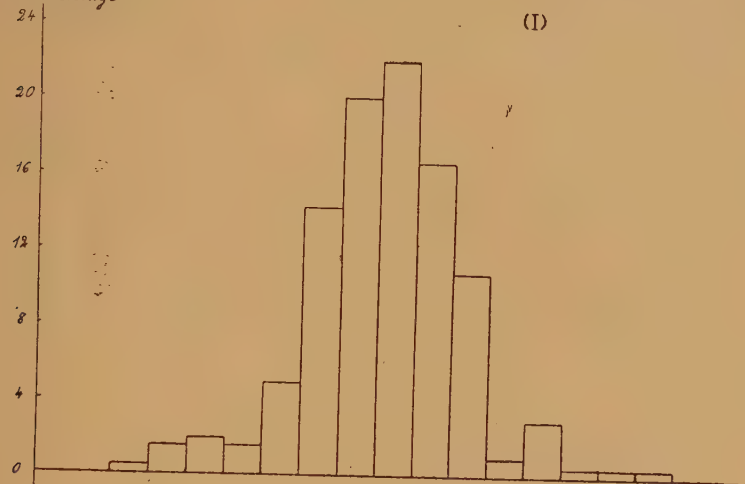
Si M et m sont respectivement les magnitudes maxima et minima des étoiles de mon catalogue, $(M + m)/2$ sera la *magnitude moyenne* de ces étoiles. Faisant la distribution des magnitudes moyennes visuelles et photographiques et les donnant par ordre de grandeur croissante, nous obtenons le tableau de distribution suivant :

Tableau IV

Magnitude moyenne		2 ^m 1-3 ^m 0	3,1-4,0	4,1-5,0	5,1-6,0	6,1-7,0	7,1-8,0	8,1-9,0	9,1-10,0
Visuelles	Nombre	1	3	4	3	10	29	41	45
	Pourcent	0,49	1,48	1,97	1,48	4,93	14,29	20,20	22,17
Photo- graphi- ques	Nombre						1	7	20
	Pourcent						1,02	7,14	20,41

Magnitude moyenne		10,1-11,0	11,1-12,0	12,1-13,0	13,1-14,0	14,1-15,0	15,1-16,0	16,1-17,0	TOTAL
Visuelles	Nombre	34	22	2	6	1	1	1	203
	Pourcent ^e	16,73	10,84	0,99	2,93	0,49	0,49	0,49	100
Photo- graphi- ques	Nombre	15	11	8	16	12	8		98
	Pourcent ^e	15,30	11,22	8,16	16,33	12,25	8,16		100

Pourcentage



Cette distribution est représentée par les graphiques (I) et (II). Visuellement et photographiquement les étoiles de magnitudes 9^m,5 sont les plus

nombreuses et, dans les deux courbes, il y a un minimum et un maximum secondaires, respectivement vers $12^m,5$ et $13^m,5$.

Remarquons toutefois que les maxima et minima photographiques devraient être décalés vers les magnitudes croissantes, puisque le type spectral moyen est G3 et l'indice de coloration moyen correspondant $+0^m,90$, mais, là encore, le défaut de magnitudes homogènes rend certainement l'étude de cette distribution très précaire.

Dans la courbe (I), le maximum secondaire est si peu prononcé que l'on pourrait en faire abstraction et l'on obtient alors une courbe en cloche presque symétrique qui indique que les céphéides dont la magnitude moyenne visuelle est $> 9^m,5$ et celles dont la magnitude moyenne est $< 9^m,5$ sont distribuées de part et d'autre de $9^m,5$ de manières sensiblement équivalentes.

Dans la courbe (II), au contraire, le maximum secondaire est très accentué, mais il ne doit pas correspondre à une réalité objective dans la distribution réelle des éclats moyens photographiques des céphéides. Ce maximum secondaire doit provenir du fait que beaucoup de céphéides faibles sont découvertes photographiquement et, par suite de leur faible éclat, restent dépourvues d'observations visuelles. Il se peut de plus que la présence de ce maximum secondaire photographique soit précisément *corrélative* de l'existence du minimum secondaire visuel. En effet, l'indice de coloration moyen des céphéides est voisin d'une magnitude. Des étoiles dont la magnitude moyenne photographique est comprise entre 13^m et 14^m doivent avoir leur magnitude moyenne visuelle entre 12^m et 13^m et le nombre supplémentaire d'étoiles constituant le maximum secondaire photographique suffirait juste à combler le minimum secondaire de la courbe visuelle.

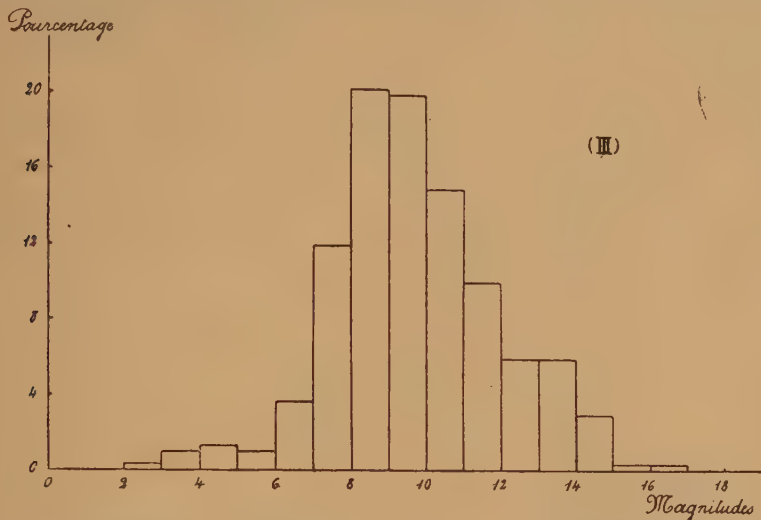
D'ailleurs, corrigeant toutes les magnitudes moyennes photographiques de l'indice de coloration moyen 1^m et faisant concourir ainsi toutes les céphéides à la même distribution visuelle, nous obtenons ainsi le tableau suivant qui représente certainement le mieux possible la distribution générale de l'éclat moyen visuel des céphéides.

Tableau V

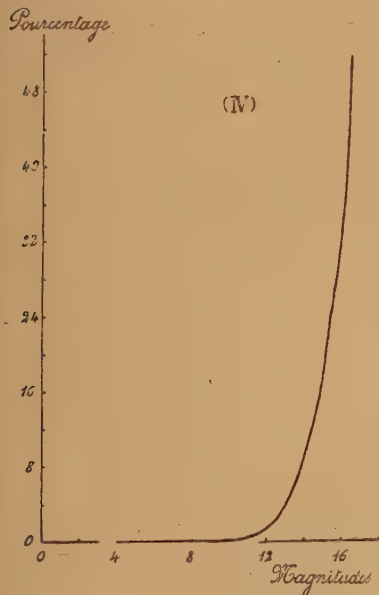
Magnit. moy. vis.	2 ^m -3,0	3,1-4,0	4,1-5,0	5,1-6,0	6,1-7,0	7,1-8,0	8,1-9,0	9,1-10,0
Nombre	1	3	4	3	11	36	61	60
Pourcentage	0,33	1,00	1,33	1,00	3,65	11,96	20,26	19,93

Magnit. moy. vis.	10,1-11,0	11,1-12,0	12,1-13,0	13,1-14,0	14,1-15,0	15,1-16,0	16,1-17,0	TOTAL
Nombre	45	30	18	18	9	1	1	301
Pourcentage	14,95	10,00	5,98	5,98	2,99	0,33	0,33	100

Le graphique (III) correspondant confirme la distribution presque symétrique des éclats moyens des céphéïdes de part et d'autre de la magnitude visuelle $9^m,0$.



Il est intéressant, en outre, de comparer la distribution des éclats moyens des céphéïdes avec la distribution générale des étoiles par magnitudes croissantes. Celle-ci est représentée par la courbe (IV) d'après les dénombrements de Seares et Van Rhijn ⁽¹⁾



La grande différence constatée entre la distribution générale et la distribution des céphéïdes est, sans doute, due au fait que si des dénombrements exacts d'étoiles ont pu être effectués jusqu'à des magnitudes d'étoiles très faibles, il n'en est pas de même des céphéïdes et des étoiles variables en général dont la statistique est beaucoup moins aisée. Il faut espérer que la recherche systématique des variables contenues dans les Selected Areas permettra de combler cette lacune.

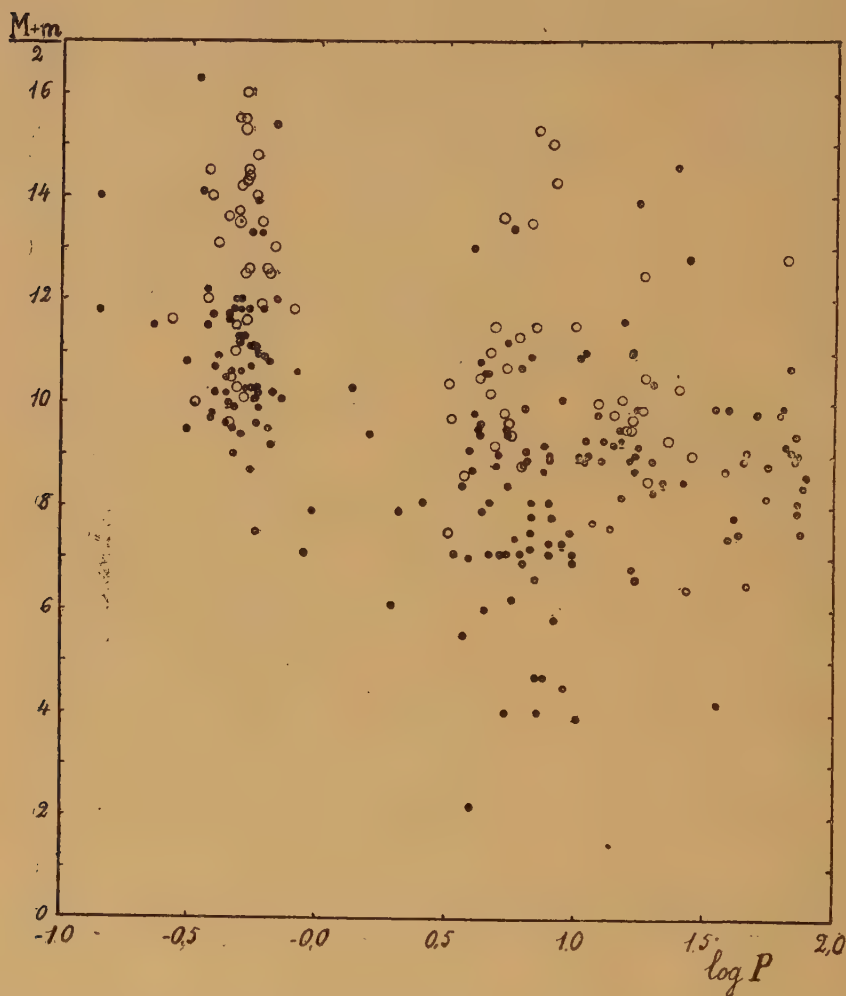
Il faut avoir présent à l'esprit, cependant, que les céphéïdes sont toutes des étoiles géantes, et ce fait doit avoir une part de responsabilité dans l'allure particu-

lière de leur distribution.

(1) Trans. Intern. Astron. Union. Vol. II (1925), p. 96.

Eclat moyen et périodes de variation lumineuse

En vue de rechercher s'il existe une relation entre l'éclat moyen et les périodes des céphéides, portons, comme d'habitude, les log. des pé-



riodes en abscisses et les éclats moyens en ordonnées, nous obtenons ainsi le graphique ci-contre. A nouveau (1), nous trouvons confirmation de la séparation très nette des deux groupes de céphéides. Ici, cette distinction

(1) — Voir p. 32 et 33.

n'a pas seulement lieu par rapport aux périodes, mais aussi par rapport aux éclats moyens. Les étoiles du groupe des antalgols sont nettement plus faibles que les céphéides à périodes plus longues ou galacto-céphéides. Les magnitudes moyennes visuelles et photographiques des premières se groupent respectivement autour de $11^m,0$ et $13^m,0$, tandis que pour les secondes on trouve $8^m,5$ et $10^m,7$.

S'il se confirme que les magnitudes absolues des étoiles du premier groupe sont supérieures à celles du second groupe, on trouvera là une confirmation de la loi qui fait décroître les magnitudes absolues avec la période de variation lumineuse. Ceci impliquerait toutefois que les parallaxes moyennes de ces deux groupes de céphéides sont du même ordre de grandeur et la conclusion ci-dessus pourrait complètement tomber en défaut si la parallaxe moyenne des antalgols était, par exemple, beaucoup plus faible que celle des galacto-céphéides. L'étude de la distribution galactique des céphéides paraît d'ailleurs rendre cette dernière hypothèse très improbable.

Il ne semble pas possible, toutefois pour l'instant, de conclure à une croissance ou décroissance progressive de l'éclat moyen avec la période à l'intérieur de l'un ou de l'autre des deux groupes des céphéides.

Dissymétrie des courbes de lumière

La dissymétrie des courbes de lumière des céphéides constitue une particularité très importante de ces courbes. Dans la théorie binaire, par exemple, cette dissymétrie intervient dans la détermination de l'excentricité de l'orbite et pour certaines céphéides, elle a conduit à des excentricités difficilement admissibles puisqu'il faudrait supposer que l'orbite du compagnon secondaire passe à l'intérieur du compagnon principal.

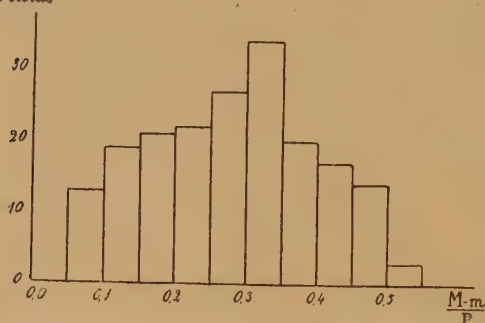
Cette dissymétrie est mesurée par le rapport $(M-m)/P$ de l'intervalle de temps $M-m$, qui s'écoule entre un minimum et un maximum consécutifs, à la période P . Si nous effectuons un dénombrement des étoiles ayant des valeurs de $(M-m)/P$ comprises entre des limites déterminées, nous obtenons le tableau suivant :

Tableau VI

$\frac{M-m}{P}$	0,05 à 0,10	0,11 à 0,15	0,16 à 0,20	0,21 à 0,25	0,26 à 0,30	0,31 à 0,35	0,36 à 0,40	0,41 à 0,45	0,46 à 0,50	0,51 à 0,55	$> 0,55$	Total
Nombre d'étoiles	13	19	21	22	27	34	20	17	14	3	4	194

L'examen de ce tableau (voir graphique ci-contre) montre que les valeurs de $(M-m)/P$ présentent un léger accroissement de fréquence vers la valeur 0,33 avec de part et d'autre une décroissance progressive mais peu accentuée jusqu'à la valeur 0,05 d'une part et 0,50 d'autre part. Il n'y

Nombre
d'étoiles



a que 6 étoiles présentant une valeur de $(M-m)/P$ supérieure à 0,50. Ces variables sont les suivantes :

RX Camelopardalis.

$(M-m)/P = 0,70$. Pour Hoffmeister cette variable est probablement irrégulière.

RV Tauri $(M-m)/P = 0,69$. Cette étoile présente des irrégularités ou des

sous périodicités qui en font une étoile très singulière et dont les particularités sont assez différentes de celles des céphéides typiques. Il est encore très douteux que cette étoile et toutes celles de son type soient vraiment des céphéides.

RS Ceti $(M-m)/P = 0,69$. On ne possède que peu d'observations et des irrégularités sont signalées.

TX Scorpii $(M-m)/P = 0,64$. La valeur de $(M-m)/P$ résulte des éléments de Yendell qui peuvent être encore considérés comme très incertains.

TX Aquilae $(M-m)/P = 0,54$. La période ne paraît pas encore très sûre ou peut-être pas constante puisque Casteels en 1910-11 annonce une période de 32 j. 7 tandis que Zinner un peu plus tard donne 34 j. 8. Il se peut que l'on ait affaire à une étoile avec minima très sensiblement symétriques par rapport aux maxima.

Z Cancri $(M-m)/P = 0,53$. Luizet avait d'abord trouvé en 1908-1909 une période de 74 jours avec un terme sinusoïdal à amplitude de 40 jours. On ne sait pas encore si l'on a affaire à une étoile à longue période ou du type R Scuti et il est très douteux que ce soit une céphéide.

α Pavonis $(M-m)/P = 0,52$. Pour cette étoile on n'est pas encore parvenu à représenter toutes les observations d'une manière satisfaisante à l'aide des diverses formules de maxima proposées. Cette étoile paraît très semblable à ζ Geminorum.

En résumé, s'il existe quelques céphéides où la valeur de $(M-m)/P$ est très voisine de 0,50, on ne peut pas dire qu'il en existe où cette valeur soit très sensiblement supérieure à 0,50. Cette particularité doit être sans doute très importante et il serait intéressant de rechercher sa signification dans les diverses théories proposées pour les céphéides.

Remarquons en outre, dès maintenant, qu'il n'existe pas de concentration spéciale des valeurs de $(M-m)/P$ au voisinage de 0,50. A ce point de vue il n'est donc pas possible de confirmer l'existence de la famille particulière d'étoiles dites du type ζ Geminorum, où le minimum se produit vers le milieu de la période, puisque la répartition de ces valeurs de $(M-m)/P$ s'effectue très graduellement de 0 j 05 à 0 j 50. On peut, en somme, passer sans solution de continuité des courbes de lumière très dissymétriques avec croissance d'éclat extrêmement brusque à partir du minimum jusqu'aux courbes presque parfaitement symétriques comme celle de ζ Geminorum.

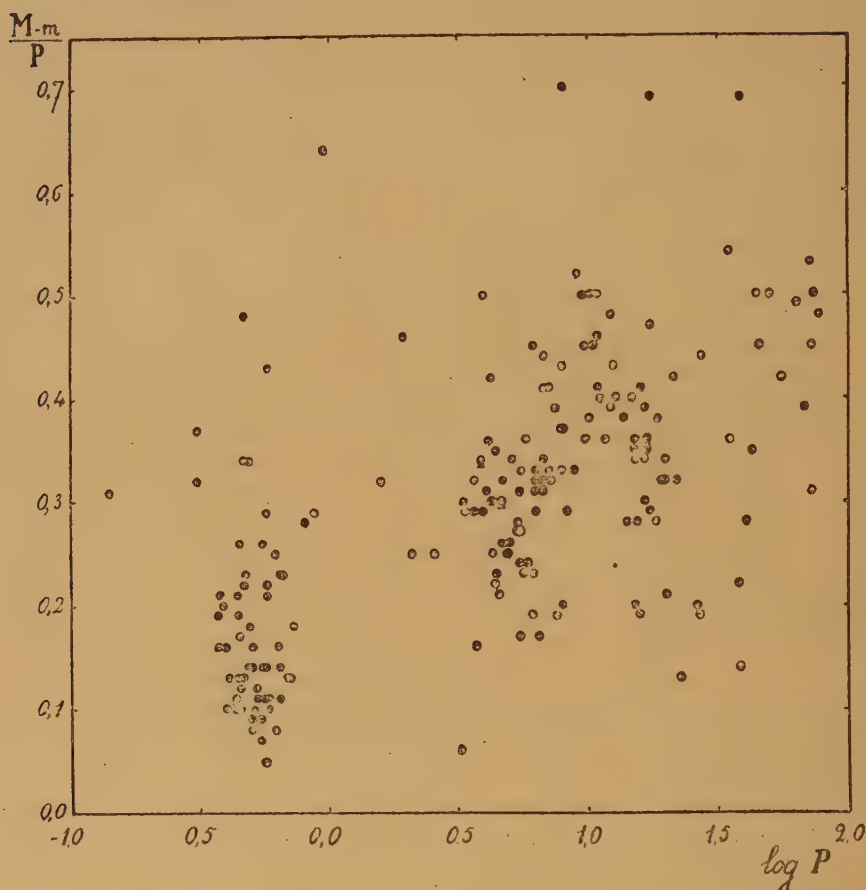
Dissymétrie et période de variation lumineuse

Nous avons déjà noté quelques particularités relatives à la période de variation lumineuse : existence de deux maxima de fréquence (p. 32), croissance de l'amplitude avec la période (p. 33), croissance de l'éclat moyen avec la période (p. 38), ou plutôt existence de deux groupes, faible période et faible éclat moyen, période relativement grande et éclat moyen plus élevé. Pour voir comment se comporte la dissymétrie de la courbe par rapport à la période, je donne la distribution relative de ces deux quantités dans le graphique ci-contre où les log. des périodes sont portés en abscisses et les valeurs de $(M-m)/P$ en ordonnées. Ici, comme dans le cas de la comparaison de l'éclat moyen et de la période, nous constatons une croissance de la valeur de $(M-m)/P$ avec la période ou plutôt l'existence de deux groupes bien séparés d'étoiles, l'un celui des étoiles à période moyenne voisine de 0 j. 5 avec courbe de lumière très dissymétrique, la valeur moyenne de $(M-m)/P$ étant voisine de 0,15, l'autre avec périodes de l'ordre de quelques jours et où le minimum se produit environ $1/3$ de période avant le maximum suivant. Notons enfin que la dissymétrie paraît s'atténuer très sensiblement dès que la période dépasse 30 jours, mais nous verrons qu'il s'agit alors d'étoiles se rattachant au groupe de RV Tauri ou au groupe des longues périodes.

Dans le premier groupe, on relève quelques singularités. Les étoiles à très courte période ne paraissent pas se confiner dans les faibles valeurs de $(M-m)/P$: ainsi SU Aurigae et ZZ Persei avec des périodes respectives de 0 j. 47 et 0 j. 58 donnent $(M-m)/P = 0,48$ et $0,43$.

Il y a lieu de remarquer toutefois que ces étoiles sont à amplitudes assez faibles (visuelles = 0 m. 5) et par suite assez difficiles à étudier. La courbe de lumière demanderait à être reprise par les méthodes photomé-

triques les plus précises. Il se pourrait qu'il y ait chez les étoiles à courte période et à valeur de $(M-m)/P > 0,25$ une sous-classe d'étoiles qui n'auraient rien de commun avec les étoiles du type antalgol; ainsi l'étoile S



Antliae qui fut tout d'abord classée avec ces étoiles a été par la suite définitivement rangée parmi les variables à éclipses. L'étude de la variation de l'indice de coloration serait aussi très importante pour ces étoiles car il semble qu'un phénomène du genre de celui invoquée pour S Antliae ne doive pas entraîner de variation de coloration sensible.

Notons encore dans cette partie du tableau l'étoile singulière TX Scorpil ($P = 0$ j. 942, $(M-m)/P = 0,64$) qui a déjà été signalée comme encore très peu observée.

A l'opposé du tableau nous trouvons quelques étoiles à période assez longue et à croissance d'éclat rapide ($(M-m)/P$ petit); nous trouvons no-

tamment : U Carinae ($P = 38$ j. 7, $(M-m)/P = 0,14$) et WZ Carinae ($P = 23$ j. 0, $(M-m)/P = 0,13$). Ces deux étoiles toutes deux situées dans la même région du ciel austral n'ont malheureusement pas encore été très bien observées.

ST Centauri ($P = 3$ j. 15, $(M-m)/P = 0,06$) paraît encore plus anormale : cette étoile possède dans sa courbe de lumière un minimum secondaire presque aussi important que le minimum principal et dont la position par rapport à ce dernier paraît varier. Le type spectral est A et il se peut que cette étoile encore assez mal étudiée soit une variable à éclipses du type β Lyrae avec quelques singularités remarquables.

Enfin, toujours parmi les étoiles à période supérieure à un jour, nous avons quelques étoiles à *dissymétrie inversée*, c'est-à-dire à croissance d'éclat plus longue que la décroissance, mais nous avons montré dans le chapitre précédent *qu'il était encore très douteux que ces étoiles soient véritablement des céphéides*. Toutes ces étoiles anormales écartées, nous constatons, comme nous l'avons remarqué au début de ce chapitre, une sorte de loi générale de décroissance de la dissymétrie avec les périodes croissantes ; mais, en raison de la grande dispersion des étoiles correspondantes, de la coupure existant vers les périodes voisines d'un jour, et de la complexité du phénomène chez les étoiles à périodes de quelques jours, cette loi ne paraît pas avoir d'autre valeur que celle d'une *connexion statistique très précaire et probablement accidentelle*.

Dissymétrie et amplitudes

Quand nous avons étudié séparément la distribution des amplitudes et des valeurs de $M-m/P$, nous avons trouvé pour les premières une concentration autour de l'amplitude moyenne 0 m, 7 et pour les secondes autour de 0,33. Comme on pouvait le prévoir la comparaison de ces deux éléments de la courbe de lumière ne fait ressortir aucune nouvelle singularité.

SPECTROSCOPIE DES CÉPHÉIDES

Il n'est pas douteux que l'étude des spectres, pour les céphéides comme pour tout autre catégorie d'astres, nous apportera les renseignements les plus précis sur la nature des phénomènes qui accompagnent la variation lumineuse.

Beaucoup de céphéides, malheureusement, sont trop faibles pour permettre une étude spectrale un peu détaillée et pour un assez grand nombre de ces étoiles il sera, longtemps encore, impossible d'obtenir une photographie du spectre même avec la dispersion la plus faible.

Classification spectrale

Le type spectral est le premier renseignement à obtenir du spectroscopiste. C'est aussi celui que nous aurons, grâce au prisme objectif, pour le plus grand nombre possible d'étoiles relativement faibles.

Mon catalogue donne la classe spectrale pour 155 étoiles et ces classes spectrales se répartissent ainsi :

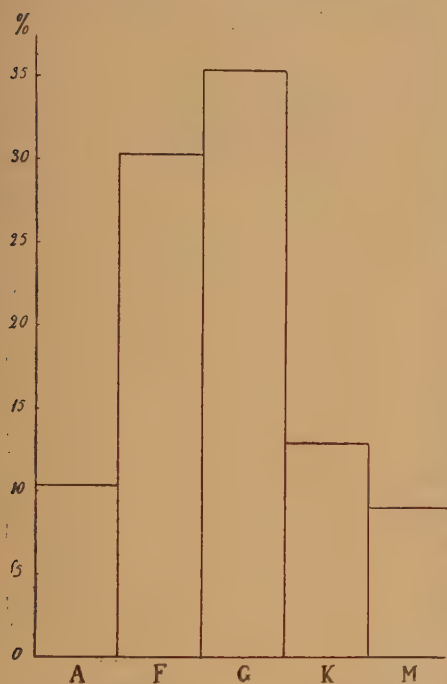
Tableau. VII

Classes spectrales	A	F	G	K	M	PEC	TOTAL
Nombre d'étoiles	16	47	55	20	14	3	155
Pourcentage	10,32	30,32	35,48	12,90	9,03	1,93	100

Il n'est pas possible d'utiliser les sous-classes spectrales, données dans le catalogue, pour parfaire l'étude de cette distribution car beaucoup de ces déterminations spectrales sont assez approximatives, l'instrument

ayant trop souvent travaillé à la limite de puissance pour tirer les clichés nécessaires.

En outre, pour une classification rationnelle et détaillée, il faudrait posséder le type spectral au maximum et au minimum d'éclat. Les Céphéides



ont, en général, une variation spectrale assez étendue, souvent de l'ordre d'une classe, corrélative de la variation lumineuse et, dans la plupart des cas où l'on possède un spectre, on ne sait pas avec exactitude à quelle phase de la variation lumineuse et, dans la plupart des cas où l'on possède un spectre, on ne sait pas avec exactitude à quelle phase de la variation lumineuse il se rapporte. En raison de l'incertitude qui règne encore, relativement aux éléments de cette variation lumineuse, pour un assez grand nombre d'étoiles, il semble qu'il ne soit pas possible de conduire efficacement l'étude spectrale rationnelle sans des observations photométriques simultanées qui fixeraient la phase exacte à laquelle se rapporteront les clichés de spectres.

Le graphique ci-contre nous montre que le maximum de fréquence des spectre se produit approximativement vers la classe G5.

Nous remarquons qu'il n'y a *aucune céphéide de la classe B*, fait qui doit avoir une grande importance ; avec la théorie des pulsations, par exemple, et en supposant qu'il soit confirmé que les céphéides sont toutes des étoiles géantes, ce fait voudrait dire que les pulsations deviennent impossibles dès que le type spectral F a été dépassé dans la branche ascendante du schéma de l'évolution de Russel-Eddington-Hertzspprung, c'est-à-dire dès que la densité a dépassé une certaine limite.

La limite du côté des types spectraux avancés est moins accusée. Nous relevons notamment 14 étoiles du type M. Afin de voir si de ce côté un certain nombre d'étoiles ne sont pas comptées à tort comme des céphéides, nous donnons ci-dessous la liste de ces étoiles avec les principales caractéristiques observées jusqu'à ce jour.

Tableau VIII

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	11
050840	UZ Aurigae*	134° 6	+ 1° 3		Pa (V)	7.9	9.1			
050849	UX Aurigae	126.9	+6.7		Mb	7.0	8.8	72 j	22 j	0.31
052142	Y Aurigae	134.0	+4 6	0?	M ?	8 6	9.6	3.86	1 3	0.34
061845	TU Aurigae	126 8	+16 7	7.7	Mb	7 7	8.6	55?		
081618	Z Cancri	182.0	+26.2	7	Mc	8 5	9.2	70	37	0.53
094627	Z Leonis	179.2	+51.1		(Mb)	7.9	9.6	56.36	23 8	0.42
112245	ST Ursae Maj*	125.0	+66.5	7.2	Mb	6.7	7.8	8.8?		
122169	SS Draco*	92.7	+47.9		Mb	9.2	10.0			
133674	V Urs. Min.	85.0	+52.8		Ma	7.5	8.7	72 9	33	0.45
144156	UV Draco.	62.3	+53 9		Mb	8.1	9 1	77 5	37	0.48
181410	RT Scuti	350.7	— 7.8		[Ma]	9.1	9.7	0.50	0.08	0.16
202505	TZ Aquilae*	7.4	—23.1	7	Mc	8.5	9.5	73?		
215927	TW Pegasi*	52.3	—22.4	7.1	Mc	7.1	7.9	74	37	0.50
231917	RU Aquarii	74.4	—41.5		Mc	8.7	9.7	64 6		

Nous discuterons plus en détail, dans le chapitre suivant, la légitimité de la présence de ces étoiles dans le groupe des céphéides. Remarquons seulement, dès maintenant, que deux de ces étoiles sont d'un caractère très douteux :

UZ Aurigae (Ma). — Les premières observations photographiques de Harvard paraissent indiquer une courte période, mais des observations ultérieures du Prof. Nijland semblent conclure plutôt à l'irrégularité.

SS Draconis (Mb). — Praka avait annoncé une oscillation de 0^m,8, à période inférieure à 30 jours, mais Hoffmeister, par la suite, n'a trouvé qu'une faible variation sans périodicité apparente.

En résumé, il est très possible que ces deux étoiles ne soient pas des céphéides mais des irrégulières et de nouvelles observations en sont très désirables.

Spectres et périodes

Pour reconnaître comment se comportent les spectres avec les périodes, je construis le tableau à double entrée ci-dessous qui donne pour chaque classe spectrale le nombre d'étoiles avec périodes comprises entre des limites données dans la première colonne.

Tableau IX

SPECTRES	A	F	G	K	M	PEC	TOTAL
PÉRIODES							
< 0 j 50	9	4			1		14
0,51—1,00	5	6					11
1,01—5,00	4	14	8	2	1		26
5,01—10,00	1	17	15	4	1		38
10,01—20,00		4	15	3		2	26
20,01—30,00		1	3	3		1	8
30,01—50,00		1	5	2			8
> 50,00		2	1		9		12
TOTAL	16	49	47	13	12	3	145

Une étude graphique des fréquences des nombres d'étoiles de chaque ligne nous permet de déterminer le spectre le plus fréquent dans chaque intervalle de période et nous obtenons les résultats ci-dessous.

Tableau X

< 0 j 50	0,51 à 1,00	1,01 à 5,00	5,01 à 10,00	10,01 à 20,00	20,01 à 50,00	> 50
A ³	F ₂	F ₄	F ₇	G ₆	G ₄	M

Il semble y avoir une évolution corrélative du spectre et de la période, le spectre devenant plus avancé quand la période devient plus longue.

1° Les étoiles à périodes inférieures à 1 jour (Antalgol) sont *toutes comprises dans les classes A et F*, à part RT Scuti dont le spectre Ma confirmé par Adams et Joy est considéré par eux comme tout à fait anormal.

2° A partir de 1 jour de période, on ne trouve pratiquement *plus d'étoiles du type A*. Seules paraissent faire exception :

ST Centauri (Période 3 j. 15). — Cette étoile qui n'a pas encore été bien étudiée présenterait un minimum secondaire d'éclat voisin du minimum principal. Il se pourrait que l'on ait affaire à une étoile du type β Lyrae.

SS *Hydrae* (période 8 j. 20). — Cette variable est encore un astre très peu observé et il serait très utile d'en reprendre l'étude. Les observations spectroscopiques conduisent à la considérer comme une Algolide avec deux spectres visibles (voir p. 51).

3° Les étoiles à périodes comprises entre 1 et 50 jours *sont bien localisées sur les types F, G, et K*, le maximum de fréquence paraissant passer de F₅, pour les périodes de 1 à 50 jours, à G₅ pour les périodes plus longues. On ne trouve que deux de ces étoiles avec type M.

Y *Aurigae* (période 3 j. 86). — Le spectre M ? indiqué par Müller et Hartwig d'après Harvard est incertain. Et, d'autre part, la couleur de cette étoile a été estimé 0 ? Ce qui indiquerait un spectre beaucoup moins avancé. Il est donc fort possible qu'une nouvelle étude de ce spectre permette de placer Y *Aurigae* à sa place normale au point de vue spectral.

ST *Ursae Majoris* (période 8 j. 8 ?). — Cette variable a été très peu étudiée et la période est encore très douteuse. Silva a émis l'avis que l'on pouvait avoir affaire à une irrégulière.

En définitive, on ne peut pas affirmer encore qu'il existe des céphéides du type M à période comprise entre 1 et 50 jours.

4° Les étoiles à périodes comprises entre 50 et 80 jours *paraissent se localiser fortement sur le type M*. Ces étoiles ont, en général, des courbes de lumière différentes de la courbe d'une céphéide, avec des irrégularités assez accentuées. Il serait très important de rechercher si ces étoiles doivent être rattachées aux céphéides ou aux longues périodes et, par suite, être considérées comme des dégénérées de l'une ou de l'autre de ces deux familles.

5° Enfin, il est très probable qu'il n'y a *pas de céphéides à période supérieure à 50 jours* avec spectres moins avancés, de A à K nous ne trouvons que trois étoiles dans cette partie du tableau : TT *Ophiuchi*, AC *Herculis*, R *Sagittae*, et il semble que dans ces trois cas on ait affaire à des variables se rattachant assez étroitement aux types de β *Lyrae* ou RV *Tauri*.

En somme, parmi les étoiles à période supérieure à 50 jours, les unes de type F et G doivent appartenir aux types β *Lyrae* ou RV *Tauri* et les autres paraissent plutôt se rattacher aux longues périodes. Il est toutefois très difficile, encore, de dire *si la famille des céphéides est véritablement indépendante de la famille des longues périodes* ou s'il existe une transition permettant de passer graduellement des premières aux secondes.

Dissymétrie et spectre

Un examen des fréquences maxima dans les diverses lignes ou dans les diverses colonnes montre qu'il y a une *croissance très nette de la dissymétrie* quand on va du type spectral M au type A. Ceci est bien indiqué

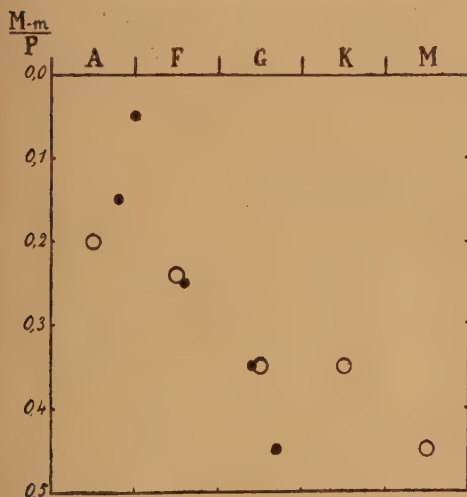
dans le graphique ci-contre où l'on a figuré par des points les fréquences maxima dans chaque ligne et par des cercles les fréquences dans chaque colonne.

Je donne ci-dessous comme d'habitude la classification des valeurs de $(M-m)/P$ selon les diverses classes spectrales.

Tableau XI

$\frac{M-m}{P}$ / Spectres	A	F	G	K	M	P	Fréquence max.
0,00—0,10	1	1					F ₀
0,11—0,20	5	5	2	2	1		A ₈
0,21—0,30	5	15	15	2			F ₆
0,31—0,40	3	13	22	7	2		G ₄
0,41—0,50		6	9	2	4	1	G ₇
> 0,50	1	2	1	1	1		
Fréquence max.	0,20	0,24	0,35	0,35	0,45		

Le tableau ci-dessus nous montre notamment qu'il n'y a *pas d'étoiles du type A* avec valeur de $(M-m)/P$ supérieure à 0,40, sauf TX Scorpii qui, on l'a déjà vu, a des éléments encore très incertains.



De même, à l'opposé il n'y a *pas d'étoiles du type M* avec valeur de $(M-m)/P$ inférieure à 0,30, sauf RT Scuti qui a été déjà signalée comme une étoile véritablement anormale.

La distribution paraît présenter de l'irrégularité chez les étoiles de la dernière ligne où $(M-m)/P$ est plus grand que 0,50, mais toutes les étoiles de cette catégorie ont déjà été étudiées précédemment et nous avons vu qu'elles étaient toutes, ou probablement irrégulières, ou encore très insuffisamment étudiées.

Les Céphéides binaires spectroscopiques

Le tableau XII ci-dessous donne d'après MOORE (J. H.), *Lick Obs. Bull.*, n° 355, la liste de toutes les Céphéides pour lesquelles on a pu observer une variation périodique de vitesse radiale. Le signe (*) indique que des éléments orbitaux plus ou moins complets ont été déterminés et se trouvent dans le tableau XIII suivant.

Éléments des orbites des Céphéides reconnues comme binaires spectroscopiques.

Dans le tableau XIII :

P) est la période apparente de révolution en jours solaires moyens, à moins qu'il soit spécifié en années solaires. La période de révolution vraie, P' , peut être trouvée d'après la période apparente au moyen de l'équation $P_0 = P/(1 + V_0/300.000)$.

T) le temps moyen du passage au périastre ; c'est l'intervalle moyen solaire compté après le maximum ou le minimum d'éclat comme il est spécifié dans chaque cas et dans le cas des orbites circulaires, T a reçu du calculateur une signification qui a été donnée dans les remarques ;

ω) la distance angulaire du périastre au nœud ascendant mesurée dans la direction du mouvement orbital ; e) l'excentricité de l'orbite ; K.) la demi-amplitude de la courbe de vitesse du compagnon primaire du système par rapport au centre de masse du système ; a_1) le demi grand axe de l'orbite de ce compagnon par rapport au centre de masse du système m_1 et m_2 , les masses des compagnons primaire et secondaire ; i) l'inclinaison de l'orbite plane ou angle de la ligne de visée et de la normale au plan de l'orbite, et enfin v) la vitesse radiale du centre de masse du système.

REMARQUES SUR LES ÉLÉMENTS ORBITAUX DES CÉPHÉIDES BINAIRES SPECTROSCOPIQUES

α *Ursae Min.* — Vitesse du système variable dans une période de plus de 30 ans. Belopolsky, d'après les observations de Potsdam, Lick et Poulkovo de 1896 à 1920, trouve une rotation de la ligne des apsides avec une période de 7 ans environ ; Moore et Rholodovsky (*Lick Obs. Bul.*, 11, 1924), d'après une discussion des observations de Lick, 1899-1923, trouvent de petits changements dans les éléments ω , e, k, mais ne confirment pas la conclusion de Belopolsky concernant la variation de ω dans une période de 7 ans.

SU Cassiopeiae. — (') Période photométrique.

RT Aurigae. — (') Intervalle après le maximum d'éclat. Variation en magnitude 5,0 à 5,6. Orbite par Keiss basée sur les observations de 9 années plus anciennes que celles de Duncan.

NOM DE L'ÉTOILE	Périodes spectroscopiques	Amplitude de vitesse radiale	REMARQUES	NOM DE L'ÉTOILE	Périodes spectroscopiques	Amplitude de vitesse radiale	REMARQUES
TU Cassiop.	2 j. 137	39 km		V Herculis		31 km	
α Urs. Min.		*		RW Drac.		30 »	
RR Ceti	53 3022	85	système trip. sp. F°	RV Scorp.	6 j 0622	*	Typ. var. F ₁ - G ₃ Shapley
SU Cassiop.		*		X Sagr.		*	Typ. var. F ₅ - G ₃ Shapley
SZ Tauri		*		Y Ophiuchi		*	Typ. var. A ₈ - G ₂ Shapley
SV Perséi		16 »		W Sagr.	14. 13	42 »	
RX Erid.		40 »		W Serpentis	21. 7	*	Sp. cG ₀
SU Aurigae		36 »	sp. A ₁	WZ Sagr.		*	Typ. var. F ₄ - G ₄
U Leporis	0. 58144	49 »		Y Sagr.	6. 74457	12 »	
RX Aurigae	11 6263	12 »		U Sagr.		120 »	
RS Orionis		42 »		RZ Lyrae	9. 553	13 »	Sp. cG ₁
T Monoc.	27. 0122	*		YZ Sagr.	9. 09155	22 »	Sp. cG ₁
RT Aurigae	7. 91603	32 »		π Pavonis	17 1362	*	Variable d'amas
W Gemin.		*		SZ Aquilae	13. 753	23 »	p. var. F ₆ - G ₂ Shapley
z Gemin.		45 »		TT Aquilae		*	Sp. cG ₀
RU Camelop.		51 »		RR Lyrae	7. 0287	*	Typ. A ₆ - F ₇ Shapley
RR Gemin.		*		U Aquilae	7. 98350	*	Typ. A ₈ - G ₅ Shapley
ι Carinae		49 »	sp A ₃	U Vulpec.		*	Typ. F ₄ - G ₃ Shapley
RR Leonis		43 »		SU Cygni		17 »	Sp. cG ₁
SU Drac.	0 3978	82 »		η Aquilae		60 »	Typ. A ₉ - G ₁
S Muscae		69 »		S Sage.		23 »	
SW Drac.		*		RW Aquilae	70 56	*	
W Virginis	17. 2711	61 »	sp. Bd, Algolide,	R Sage.		6 »	
SS Hydrae	8. 20	40 »	2 sp. vit. rel. 215 km	V Vulpec.		71 »	
		75 »		X Cygni		23 »	
RV U. Maj.		*		T Vulpec		*	
W Can. Ven.				UY Cygni		38 »	Typ. F ₆ - G ₂ Shapley
RS Bootis				SW Aquarii		*	Sp. c ₀
R Triang. A.	6. 3231			VZ Cygni			
S Triang. A.	9. 7525			δ Céphéi			
S Normae				Z Lacertae			

Geminorum. — (1) Intervalle après le minimum d'éclat. Campbell trouve que les résidus d'après la courbe elliptique sont satisfaits par un mouvement circulaire simple dans une période 3,385 avec l'amplitude simple 2,25 km. Jacobsen (*P. A. Soc. Pac.*, 35, 255, 1923) trouve que ses 21 observations de Mars-Mai 1923, sont représentées par la courbe de Campbell dans les limites des erreurs d'observation. La période qui représente le mieux les 2 séries d'observations est 10 j. 15258.

Carinae. — Spectre varie de F_8 à G_3 (*Pop. Astron.*, 27, 520, 1919).

R Triang. A. — Orbite préliminaire d'après 13 observations par Padlock. Observations insuffisantes au maximum de la courbe de vitesse.

Y Ophiuchi. — (1) Intervalle après le maximum d'éclat. L'orbite de Miss Udick est une solution des moindres carrés des observations d'Albrecht. Orbite, aussi, par Zurihellen d'après les mêmes documents (*A. N.*, 177, 330, 1908).

W Sagittarii. — (1) Intervalle après le maximum d'éclat; (2) période apparente 7 j. 59460, période vraie = 7 j. 59532; (3) Curtis trouve que les résidus de la courbe elliptique sont satisfaits par un mouvement circulaire simple de période égale à la moitié de la période principale et d'amplitude simple 4,8 km. Voir encore la discussion de Curtiss (*Det. O.*, 1, 104, 1913).

Y Sagittarii. — Spectre varie de F_4 à G_4 (1). Intervalle après le max. d'éclat. Période photométrique par Hellerich; (2) d'après une solution des moindres carrés des observations de 1908 (*Lick Obs. Bul.*, 5, 82, 1909), et (3) d'après les observations du M^t Wilson en 1922, Vo et e variables.

RR Lyrae. — (1) Intervalle après le max. visuel; (2) La période est la période de variation d'éclat.

SU Cygni. — Orbite d'après les plaques de Lick. (1) $V = -35,8 + 0,47(t - 2417452,00)$ km.

γ *Aquilae*. — (1) Intervalle après le max. d'éclat. Orbite par Belopolsky (*Astroph. J.*, 6, 399, 1897).

S Sagittae. — Eléments améliorés d'après ceux de *Pop. Astron.*, 32, 218, 1924. (1) Variation irrégulière de courte période, synchrone de la courbe de lumière et lui ressemblant en forme, mais différente pour les raies différentes. Orbite plus ancienne par Hellerich d'après les plaques de Lick de 1906 (*A. N.*, 210, 67, 1919).

X Cygni. — (1) Intervalle après le max. d'éclat.

T Vulpeculae. — (1) Période de variation d'éclat; (2) Après le max. d'éclat. Solution des moindres carrés des observations d'Albrecht. La courbe de vitesse doit être variable.

δ *Cephei*. — Orbite plus ancienne par Belopolsky (*Astroph. J.*, 1, 160, 1895). Il trouve la vitesse du système variable avec une période de 6,36 ans. Les observations de Moore ne peuvent confirmer cette conclusion.

(1) Intervalle après le min. d'éclat; (2) La période est photométrique.

Tableau XIII

Nom de l'étoile	P	T J J 2410.000 +	ω	e	K_1 km	$M_1 \sin^2 i$ ($m_1 + m_2$) ²	$a, \sin i$ 1000 km	V_0 km	Calculateur de l'orbite
α U Min.	3,96809	4147,92	69°,80	0,09	3,03		164,7	— 11,54	Moore, Kholodovsky
SU Cassiop.	3,96806	13738,56	47,29	0,19	2,74	0,000007840	146,9	— 17,52	Kholodovsky
SZ Tauri	1,9495 (')	10197,65		0,00	11,0	0,0003	295	— 7,0	Adams, Shapley
	3,1484	10016,187	76,66	0,24	10,94	0,00039	4,60	— 3,15	Haynes
RT Aurigae	3,7282	3,423 (')	95,02	0,368	17,96	0,0018	856	+ 21,43	Duncan
	3,72806	3,686	115,30	0,428	11,97	0,0004902	555	+ 19,96	Keiss
ζ Gemin.	10,154	1,313 (')	333	0,22	13,2	0,0023	1,798	+ 6,8	Campbell
ι Carinae	35,523	7636,76	99,5	0,36	18,86	0,0211	8,593	+ 4,10	Wilson, Huffer
R Triang. A.	3,3891	8407,179	58	0,17	16,0	0,00138	735	— 18,9	Hellerich
X Sagr.	7,01185	6723,05	93,65	0,40	15,2	0,0016	1,334	— 13,50	Moore
Y Ophiuchi	17,1207	2,6 (')	209,2	0,10	8,5		1,999	— 5,0	Albrecht
		2,41	201,7	0,163	7,70	0,0011	1,790	— 5,10	Miss. Udick
W Sagr.	7,59460 (')	6,20 (')	70,0	0,320	19,5	0,00499	1,930	— 28,6	Curtiss
	3,80 (')			0,0	4,8				
Y Sagr.	5,773268 (')	4,51 (')	43,0	0,21	19,3	0,004	1,500	+ 3,6	Duncan
RR Lyrae	5,773268 (')	5,05	74,5	0,42	20,6	0,003	1,354	— 5,9	Duncan
SU Cygni	0,566826 (')	0,508 (')	96,853	0,271	22,2	0,00057	166	— 68,7	Kiess
η Aquilae	3,845612	7425,06	108,0	0,31	14,0	0,00096	709	var. (')	Hellerich
	7,176	6,210 (')	68,91	0,489	20,59	0,0043	1,773	— 14,16	Wright
S Sage	8,381589 (')	9895,01	52,78	0,338	15,08	0,0025	1,635	var.	Aldrich
	4,190795	9891,14	145,65	0,090	3,5			var.	
	682	10279,0	195,4	0,168	14,7	0,218	136,000	— 3	
X Cygni	16,38543	14,685 (')	101,1	0,246	28,03	0,034	6,121	+ 9,32	Duncan
T Vulpec.	4,43578 (')	3,76 (')	111	0,43	17,6	0,0018	969	— 1,3	Albrecht
	4,43578	3,678	104,03	0,440	17,63	0,0018	966	— 1,39	Beal
δ Cepheé	5,367	1,002 (')	82,81	0,355	19,81	0,0037	1,371	var.	Belopolsky
	5,366404 (')	7888,428	85,38	0,484	19,68	0,0038	1,271	— 16,83	Moore

DISTRIBUTION GALACTIQUE DES CÉPHÉIDES

Distribution générale en longitude et latitude galactiques

Le dénombrement des Céphéides comprises entre des limites données de longitude ou de latitude galactiques nous est donné par les tableaux suivants :

Tableau XIV

Distribution en longitude galactique

Longitudes galactiques	0°-20°0	20.1-40.0	40.1-60.1	60.1-80 0	80 1-100.0	100.1-120.0
Nombre d'étoiles	21	27	16	17	20	17

Longitudes galactiques	120.1 - 140.0	140.1 - 160.0	160.1 - 180.0	180.1 - 200 0	200.1 - 220.0	220.1 - 240.0
Nombre d'étoiles	15	15	24	5	4	8

Longitudes galactiques	240.1 - 260.0	260.1 - 280.0	280.1 - 300.0	300.1 - 320.0	321.1 - 340 0	340.1 - 360.0
Nombre d'étoiles	37	16	11	15	20	17

Distribution en latitude galactique

Latitudes galactiques	-90.0 à -80.1	-80.0 à -70.1	-70.0 à -60.1	-60.0 à -50.1	-50.0 à -40.1	-40.0 à -30.1
Nombre d'étoiles	1	0	0	3	1	14

Latitudes galactiques	-20.0 à -10.1	-10.0 à 0.0	0.1 à 10.0	10.1 à 20.0	20.1 à 30.0
Nombre d'étoiles	13	38	99	49	29

Latitudes galactiques	20.1 à 40.0	40.1 à 50.0	50.1 à 60.0	60.1 à 70.0	70.1 à 80.0	80.1 à 90.0
Nombre d'étoiles	9	9	13	9	8	6

Cette distribution d'ensemble est représentée sur la carte ci-jointe où l'on a porté les longitudes galactiques en abscisses et les sinus des latitudes en ordonnées. (1).

Les principales caractéristiques de cette distribution sont les suivantes :

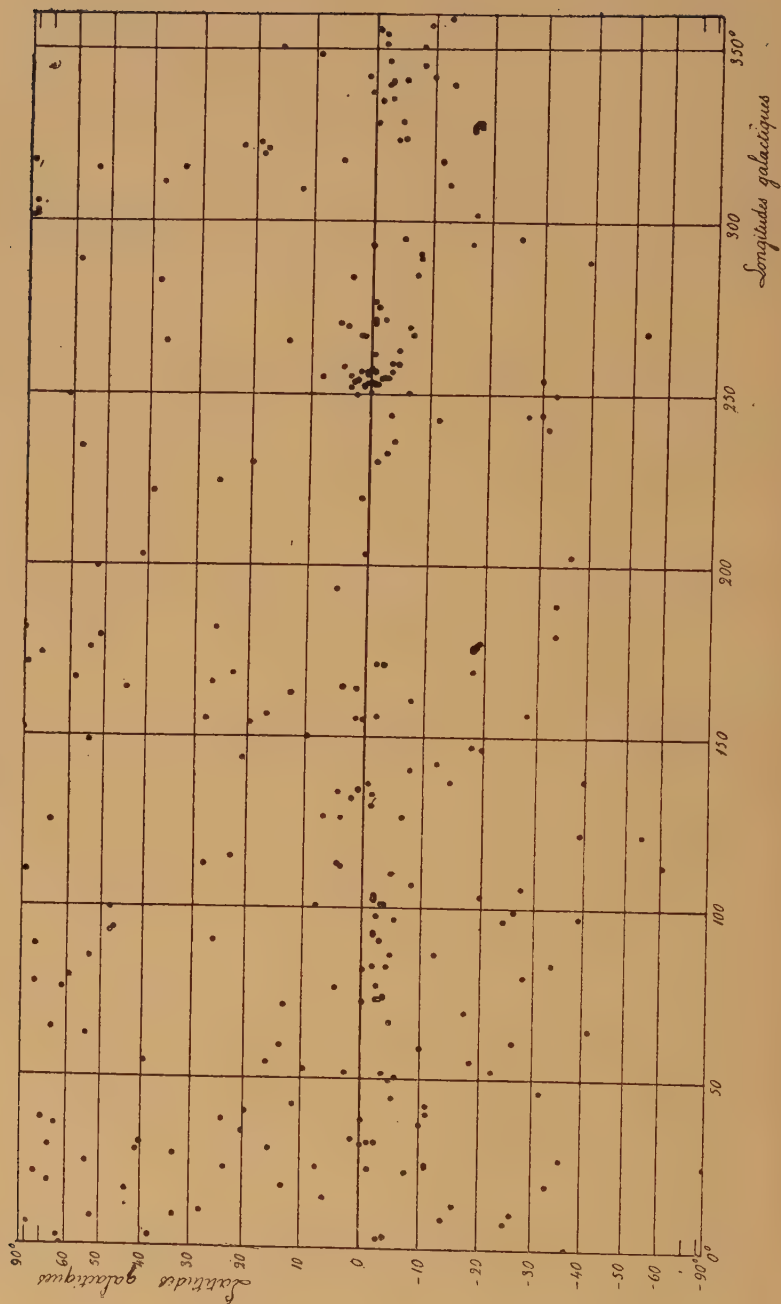
1° On trouve des céphéides réparties sur toute la sphère céleste sauf au voisinage du pôle S où il ne s'en trouve aucune.

2° La densité est beaucoup plus grande au voisinage du plan galactique que dans les autres parties de la sphère céleste.

3° La distribution en longitude est assez capricieuse et doit correspondre à l'irrégularité de forme de la voie lactée : dans certaines régions se trouvent de véritables essaims d'étoiles tandis que dans d'autres il n'y en a presque pas.

(1) Les latitudes galactiques en degrés sont indiquées sur le côté gauche de la carte et par les divisions horizontales.

Distribution galactique des Céphéïdes



Latitude galactique et périodes

Pour étudier comment se comporte la période avec la latitude galactique, j'ai pointé dans le graphique ci-dessous les logarithmes des périodes en abscisses et les sinus des latitudes galactiques en ordonnées (1).

Comme nous l'avons déjà si souvent constaté, nous voyons *se confirmer à nouveau le partage des céphéides en deux groupes* (antalgols et galacto-céphéides). Au point de vue des latitudes galactiques la manière de se comporter de ces deux groupes est remarquable.

1° Les étoiles à périodes inférieures à un jour sont réparties sensiblement sous toutes les latitudes galactiques avec, cependant, une absence presque complète de ces étoiles au voisinage du pôle galactique.

2° Les étoiles à périodes comprises entre 1 jour et 50 jours sont au contraire remarquablement groupées au voisinage du plan galactique. Toutes ces étoiles sont à moins de 30° de l'équateur galactique sauf les étoiles suivantes qui, presque toutes, ont déjà été signalées comme d'un type très incertain :

ST Ursae majoris ($\beta = + 66,5$), voir p. 49.

RY Bootis ($\beta = + 62,1$). La période est signalée voisine de 9 jours, mais n'a pas encore été précisée. L'amplitude est d'ailleurs très petite (0^m,3) ce qui rend l'observation très difficile. Le spectre est bien celui d'une céphéide (F₅).

W Virginis ($\beta = + 58,5$). — Cette étoile a été assez bien étudiée et ses caractéristiques de céphéide bien confirmées. C'est la galacto-céphéide dont la latitude galactique est la plus élevée. C'est aussi un des céphéides à période la plus longue (17 j. 7).

RS Ceti ($\beta = - 53,8$). — Voir p. 40.

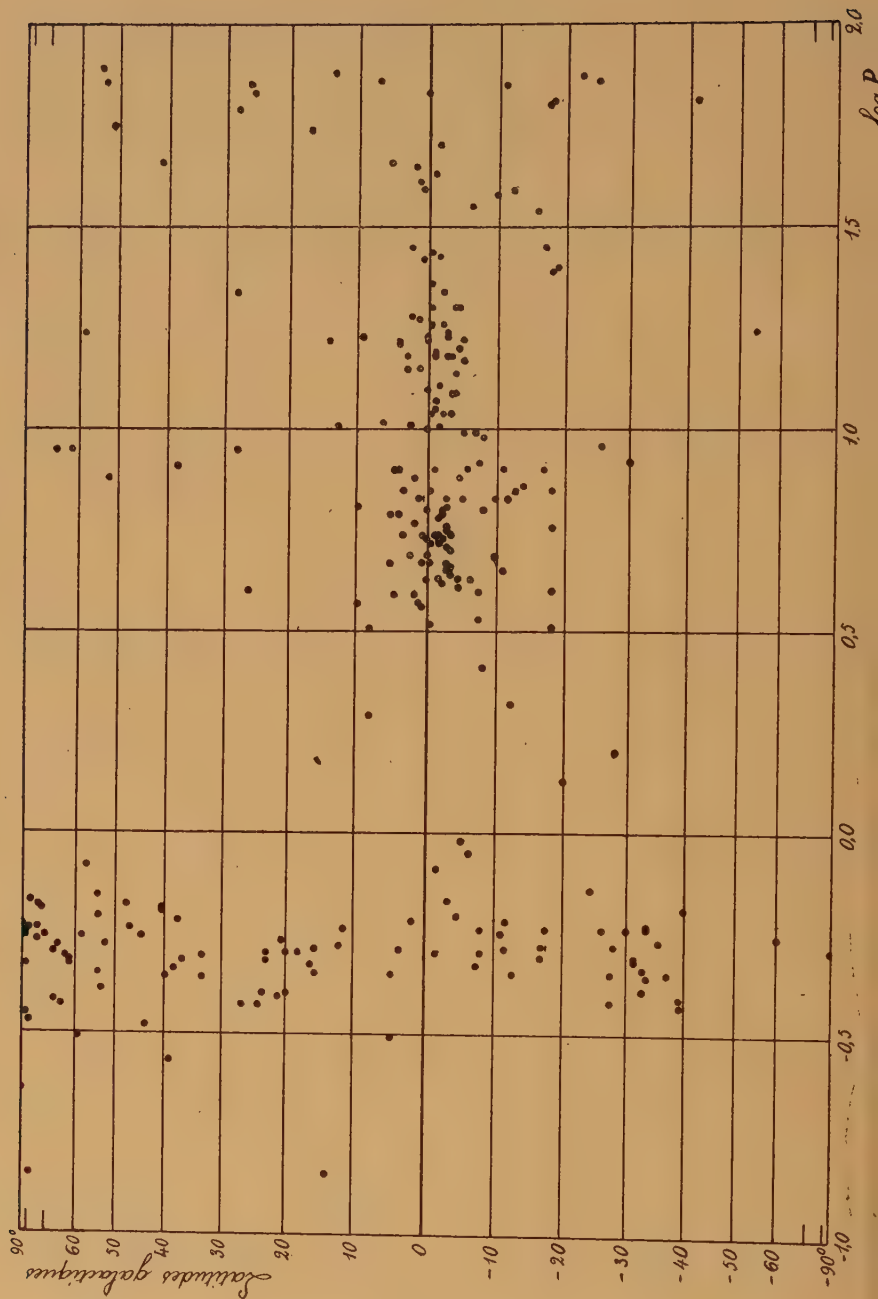
RU Coronae b. ($\beta = + 52,4$). — Cette étoile a été indiquée par Luizet comme étant du type β Lyrae.

UU Herculis ($\beta = + 41,2$). Cette étoile paraît irrégulière. La période est très incertaine et fut successivement donnée égale à 45 j., 62 j., et 89 j. Il se peut que cette étoile soit une de ces variables qui paraissent se rattacher plutôt à la famille des longues périodes qu'à celle des céphéides. Il serait très intéressant de connaître son spectre.

SS Hydrae ($\beta = + 38,6$), voir p. 48. D'autre part, les observations spectroscopiques paraissent indiquer très nettement qu'il s'agit d'une variable à éclipses. Voir p. 51.

En résumé, de toutes ces étoiles, une seule (*W Virginis*) et peut-être deux (*RY Bootis*) seulement paraissent bien caractérisées comme céphéides et s'écarter d'une manière notable du plan galactique.

(1) Voir la note de la p. 55.



Il serait très intéressant de voir si la dispersion apparente par rapport à la galaxie de ces deux étoiles ne serait pas corrélative d'une très haute vitesse dans l'espace.

3° Enfin, à partir de $P = 50$ jours, on voit à nouveau *une grande dispersion en latitude galactique* se présenter brusquement, ce qui paraît confirmer l'hypothèse déjà émise selon laquelle toutes les étoiles à périodes plus longues qu'une certaine limite seraient à éliminer du groupe des galacto-céphéides.

CONCLUSIONS

Le fait le plus caractéristique qui se dégage de l'étude d'ensemble des étoiles variables se rattachant au type des céphéides paraît être leur séparation extrêmement nette en *deux familles bien distinctes* comprenant: a) les ANTALGOLS ou étoiles à périodes très courtes inférieures à une limite probablement voisine d'un jour et b) les GALACTO-CÉPHÉIDES ou étoiles à périodes plus longues, comprises entre la limite inférieure donnée ci-dessus et une limite supérieure qui paraît voisine de 50 jours. Pour les périodes plus longues, on rencontre des étoiles se rattachant à la famille de RV Tauri et qui, par leurs caractères, se rapprochent beaucoup plus des étoiles variables à longues périodes que des céphéides. Il ne paraît donc pas logique, comme on le fait souvent, de grouper sous les mêmes caractéristiques l'ensemble des étoiles se rattachant au type des céphéides, c'est-à-dire toutes les céphéides à périodes inférieures à 50 jours, et dès maintenant il paraît nécessaire de *toujours séparer les deux familles* dans les diverses statistiques auxquelles elles peuvent donner lieu. Sans doute, l'allure de la variation lumineuse paraît indiquer que l'on a affaire au même phénomène physique ou mécanique, mais les deux groupes d'étoiles doivent avoir une situation et un rôle très différents dans la galaxie.

Nous résumerons donc séparément, pour les deux familles, les caractéristiques mises en évidence dans cette étude :

Céphéides à périodes inférieures à un jour (Antalgols)

Les périodes les plus courtes sont celles de RV Canum Venaticorum et XX Cygni (0 j. 135). Le maximum de fréquence des périodes a lieu vers 0 j. 50 et les périodes les plus grandes paraissent un peu inférieures à un jour. (UZ Cassiopeiae 0 j. 810, SS Leonis 0 j. 826, R Muscae 0 j. 882). On trouve encore TX Scorpi (0 j. 943) qui a été mal observée jusqu'à ce jour, et entre 1 jour et 1 j. 5 se trouve seulement XZ Andromedae (1 j. 357) dont il serait intéressant de faire une étude très détaillée afin de voir si cette étoile sporadique se rattache au premier ou au deuxième groupe des céphéides.

Les amplitudes sont distribuées assez uniformément autour de leur valeur moyenne 1^m,0 et comprises entre un minimum d'environ 0^m,5 et

un maximum visuel voisin de $1^m,7$. On trouve quelques amplitudes photographiques égales à $2^m,0$ et une seule égale à $2^m,3$ (TX Carinae) dont l'étude est d'ailleurs encore insuffisante.

Il ne paraît pas y avoir de loi liant l'amplitude à la période.

L'éclat moyen $(M+m)/2$ de ces étoiles a sa valeur moyenne voisine de $11^m,0$ (visuellement). Ces variables sont généralement faibles : on n'en trouve que fort peu de spécimen plus brillants visuellement que la 9^e magnitude, (R Muscae $7,1$, RR Lyrae $7,5$, TX Scorpii $7,9$). Les éclats moyens photographiques sont, en général, plus faibles que les éclats visuels, mais sans signification spéciale probablement, les étoiles faibles devant être découvertes par la photographie plutôt que visuellement. Du côté des étoiles faibles, on ne peut fixer de limite inférieure d'éclat moyen, la statistique de ces étoiles devant être très incomplète.

Les courbes de lumière sont très dissymétriques, la croissance d'éclat étant beaucoup plus rapide que la décroissance, et la valeur moyenne de $(M-m)/P$ étant voisine de $0,15$. RW Cancrī est l'étoile dont la courbe de lumière est la plus dissymétrique ($M-m/P = 0,07$). Il n'y a que peu d'étoiles pour lesquelles le rapport de la croissance d'éclat à la période est supérieur à $0,3$; à part TX Scorpii ($M-m/P = 0,64$), dont le type est très sujet à caution, il n'y a que deux étoiles (SU Aurigae $M-m/P = 0,48$ et ZZ Persei $M-m/P = 0,43$) pour lesquelles ce rapport est supérieur à $0,40$ et, encore, on a affaire à deux étoiles à très faibles amplitudes pour lesquelles les positions respectives des maxima et minima sont mal déterminées. En résumé, ce caractère de dissymétrie accentuée est très prononcé et on ne peut pas dire qu'il y ait des étoiles où il soit assez sensiblement atténué.

Il n'y a pas de loi apparentée liant la dissymétrie de la courbe de lumière et la période.

Les spectres des antalgols appartiennent aux classes A et F, à part l'étoile tout à fait anormale RT Scuti (Ma) dont le spectre est cependant bien confirmé.

Enfin, ces variables présentent la particularité très importante d'une distribution galactique tout à fait au hasard, sans aucune espèce de préférence pour le plan galactique et avec, seulement, une absence presque complète de ces étoiles au pôle S galactique. Ce fait très important a été interprété contradictoirement par Kapteyn et Van Rhijn, et Shapley. Les premiers en raison des grands mouvements propres des Antalgols leur attribuent de grandes parallaxes et de faibles distances et, par suite, en raison de la faible grandeur apparente moyenne, de faibles éclats absolus. Ils concluent que ces étoiles sont des naines et assez voisines du soleil. Shapley, d'autre part, estime que ces variables sont des géantes et que leurs grandes vitesses dans l'espace est responsable de leur large dispersion galactique.

Céphéides à périodes comprises entre 1 jour et 40 (?) jours (galacto-céphéides)

Au point de vue des périodes, la séparation des galacto-céphéides et des Antalgols est très tranchée. Il n'existe, en effet, que 3 étoiles à périodes comprises entre 0 et 2 jours tandis qu'il y en a 30 entre 2 et 5 jours. Les étoiles de transition sont toutes à de faibles latitudes galactiques, ce qui paraît confirmer leur rattachement à la famille des galacto-céphéides et l'existence d'une coupure entre les deux familles au voisinage de 1 jour.

Le maximum de fréquence des périodes des galacto-céphéides a lieu vers 7 j.

La limite supérieure des périodes est incertaine car il n'y a pas, du côté des plus longues périodes, une coupure bien déterminée comme du côté des Antalgols. Les caractéristiques de distribution galactique paraissent placer cette limite supérieure vers 40 jours.

Les amplitudes de variation d'éclat des galacto-céphéides paraissent croître avec les périodes et cette croissance est plus rapide pour les amplitudes photographiques que pour les amplitudes visuelles. Nous avons vu que ceci veut dire que les variations d'indice de coloration ou de classe spectrale deviennent plus sensibles quand la période devient plus longue. Malgré cette croissance avec la période, les amplitudes des galacto-céphéides sont un peu plus faibles que celles des Antalgols, en ce qui concerne au moins les amplitudes visuelles (moyenne $0^m,8$). On trouve des étoiles à amplitudes très faibles ($0^m,2$ visuelles), mais la limite supérieure soit visuelle, soit photographique ne paraît pas dépasser $2^m,5$.

L'éclat moyen des galacto-céphéides est nettement supérieur à celui des Antalgols (moyenne visuelle $8^m,5$, moyenne photographique $10^m,7$, au lieu de $11^m,0$ et $13^m,0$ pour les Antalgols) et ceci voudrait dire que l'éclat absolu est plus élevé en moyenne, à condition que les parallaxes moyennes soient du même ordre de grandeur, ce qui est encore très incertain. Il n'y a pas dans l'étendue du groupe, de croissance nette de l'éclat apparent moyen avec la période.

Les courbes de lumière sont encore assez dissymétriques, mais beaucoup moins que celles des Antalgols (valeur moyenne de $M-m/P = 0,30$). Il n'y a que 3 étoiles pour lesquelles ($M-m/P$) est inférieur à 0,25 et ce sont des étoiles plus ou moins anormales ou mal observées. Il y a des étoiles à courbes de lumière sensiblement symétriques (ζ Geminorum) mais en assez petit nombre et ne paraissant se singulariser en rien des autres galacto-céphéides. Enfin, pratiquement, il n'y a pas d'étoiles à croissance d'éclat sensiblement plus longue que la décroissance. Il y a une indication

assez peu caractérisée d'une décroissance de la dissymétrie avec les périodes croissantes.

Les spectres des galacto-céphéides sont pratiquement tous compris dans les classes F, G, K, avec maximum de fréquence dans la classe G. Le type spectral est donc nettement plus avancé que chez les Antalgols.

Enfin, la caractéristique qui paraît différencier le plus nettement les deux familles est leur distribution en latitude galactique. Nous avons vu que les Antalgols étaient distribués au hasard sur toute la sphère galactique. Les galacto-céphéides, au contraire, sont remarquablement groupées au voisinage du plan galactique. Elles sont toutes à moins de 30° de latitude galactique sauf 7 exceptions qui sont pour la plupart des étoiles dont le type est douteux.

De même, du côté des variables à longues périodes, c'est encore la latitude galactique qui paraît apporter le meilleur criterium pour la discrimination entre les deux familles. En effet, dès que la période de 50 jours est dépassée, nous voyons réapparaître une dispersion très nette des étoiles sous toutes les latitudes galactiques.

BIBLIOGRAPHIE DES CÉPHEÏDES

Cette bibliographie comprend deux parties. La première est une bibliographie générale et donne la liste des travaux publiés sur l'ensemble de la question des Céphéïdes. Cette liste est classée par ordre alphabétique des noms d'auteurs. La seconde partie contient la nomenclature des travaux effectués sur les étoiles particulières elles-mêmes. Elle fait suite au travail analogue qui s'étend jusqu'en 1915 et qui a été publié sur l'ensemble des étoiles variables par Müller et Hartwig sous le titre « *Geschich und Lileratur des Lichtwechsels* ». Il y a donc, dans cette deuxième partie, une rubrique particulière pour chaque étoile variable et l'ordre dans lequel se présentent les diverses étoiles variables est celui des ascensions droites croissantes.

Il existe malheureusement quelques rares lacunes dans la bibliographie de l'Observatoire de Lyon et pour fixer le lecteur à ce sujet je donne la liste complète des publications qui ont contribué à former cette bibliographie.

Abréviations utilisées dans la bibliographie et périodiques dépouillés

- A. N. — *Astronomische Nachrichten* (Bd. 202 à 210 et 213 à 225).
- Astron. J. — *Astronomische Journal* (Vol. 29 à 36).
- Astroph. J. — *Astrophysical Journal* (Vol. 43 à 61).
- A. Ja. — *Astronomischer Jahresbericht* (Bd. 18 à 21).
- Bull. Astron. — *Bulletin astronomique* (1^{re} série, vol. 33 à 35 ; 2^e série, 1^{re} partie, T. 1 à 4 ; 2^e série, 2^e partie, T. 1 à 5).
- B. A. N. — *Bulletin of the Astronomical Institutes of the Netherlands* (n^{os} 1 à 5, 8 à 12, 14 à 20, 23 à 89).
- B. H. C. O. — *Bulletin of Harvard College Observatory* (n^{os} 573 à 827).
- B. Laws Obs. — *Bulletin of Laws Observatory* (vol. 2).
- B. Obs. Lyon. — *Bulletin de l'Observatoire de Lyon* (T. 1 à 7).
- B. S. A. F. — *Bulletin de la Société astromique de France* (vol. 30 à 39).
- Circ. H. C. O. — *Circulars of Harvard College Observatory* (n^{os} 251 à 283).
- C. T. — *Ciel et Terre* (*Bulletin de la Société Belge d'Astronomie*), (vol. 35 à 41).

- J. B. A. A.* — Journal of the British Astronomical Association (vol. 32 à 35).
- J. J. Astron. Géoph.* — Japanese Journal of Astronomy and Geophysics (vol. 1 à 2).
- J. R. A. S. Can.* — Journal of the Royal Astronomical Society of Canada (vol. 18 et 19).
- Lick B.* — Bulletin of the Lick Observatory (vol. 9 à 11).
- M. N.* — Monthly Notices of the Royal Astronomical Society (vol. 76 à 85).
- Pop. Astr.* — Popular Astronomy (vol. 25 à 33).
- Publ. A. S. P.* — Publications of the Astronomical Society of the Pacific (vol. 34 à 37).
- R. A. C. Utrecht.* — Recherches astronomiques de l'Observatoire d'Utrecht (vol. 6 à 8).
- The Obs.* — The Observatory (vol. 39 à 48).

BIBLIOGRAPHIE GÉNÉRALE

- ADAMS (W. S.) and JOY (A. H.). — Some spectral characteristics of cepheid variables. *Wash. P. N. A. S.*, vol. 4 (1918), p. 129-132, *Mt. Wilson Com.* 53.
- Eighteen stars with spectra similar to those of the cepheid variables. *Pub. Astr. Soc. Pacific*, 31 (1919), p. 184-186.
- ALBRECHT (S.). — Variations of type in the cepheid variables ϵ carinae and γ Aquilae as shown by the general spectrum. *Pop. Astron.*, 27 (1919), p. 520-521.
- BAILLAUD (J.). — La mesure du monde sidéral. *B. S. A. France*, vol. 34 (1920), p. 316-323.
- BAUME PLUVINEL (A. DE LA). — Les progrès récents de l'Astronomie. *B. S. A. France*, vol. 34 (1920), p. 351-366.
- BELOT (E.). — Le problème des Céphéïdes. *B. S. A. France*, vol. 37, (1923), p. 178.
- BLAZKO (S.). — Die Veränderlichen vom δ Cephei-Typus als Verdunkelungs veränderliche betrachtet. *A. N.*, 218 (1923), 5213, p. 69-72.
- BOTTLINGER (K. F.). — Über das δ Cephei-Problem. *A. N.*, 210 (1920), 5019, p. 33.
- BRUNT (D.). — The problem of the cepheid variables. *The Obs.*, vol. 36 (1913), p. 59.
- Cepheid variables. *The Obs.*, vol. 36, (1913), p. 116.
- CURTISS (R. H.). — Summary of remarks concerning recent study of Cepheid variables at the Detroit Observatory. *Pop. Astr.*, vol. 32 (1924), p. 471.

- DUNCAN (J. C.). — The orbits of the Cepheid variables Y Sagittarii and RT Aurigae ; with a discussion of the possible causes of this type of stellar variation. *Lick B.*, vol. 5, p. 82.
- EDDINGTON (A. S.). — On the pulsation of a Gaseous star and the problem of the Cepheid variables. *M. N.*, 79 (1919), p. 2-22 (part. I) et p. 177-188 (part. II). Voir aussi *J. B. A. A.*, vol. XXIX. n° 7. p. 202.
- The pulsation theory of Cepheid variables. *The Obs.*, vol. 40, p. 290-293.
- Cepheid variables and the Age of the stars. *The Obs.*, vol. 41, p. 379-380.
- EVERSHED (J.). — The pulsation theory of Cepheid variables. *The Obs.*, vol. 42 (1918), p. 124.
- GROUILLER (H.). — Le problème de la variabilité des Céphéïdes. *Bull. Obs. Lyon*, T. 2 (1920), p. 81-83.
- GUTHNICK (P.). — Das δ Cephei-problem. *Die Natur Wissenschaften* 6, p. 713-717.
- Betrachtung zum δ Cephei-Problem. *A. N.*, 208, p. 171-174.
- HAGEN S. J. (F. G.). — Bemerkungen zum δ Cephei-Problem. *A. N.* 225, 5386, p. 175.
- Teoria Cometaria delle stelle tipo δ Cephei. *Mem. Soc. Astr. Italiana* 1, n° 3, p. 173-177.
- The problem of the δ Cephei variables. *Astroph. J.*, vol. 51 (1920), p. 62-64.
- The astrophysical problème of variable stars. *M. N.* vol. 81, p. 226.
- Au sujet du problème des céphéïdes. *Bull. Obs. Lyon*, T. 8, (1926), p. 47.
- HELLERICH F.). — Untersuchungen zum δ Cephei-Problem. *A. N.*, 224, 5369, p. 277.
- Vergleich der photometrischen und spektroskopischen Bahnelemente der δ cephei veränderlichen. *A. N.* 215 (1922) 5149, p. 291-296.
- HENROTEAU (F.). — On a simplification of Luizet's method for obtaining the orbit of a cepheid variable from its light curve. *Astron. J.* vol. 32 (1919), p. 57-58.
- On the variation of ionization in the Atmospheres of variables of the δ cephei and γ Geminorum types. *J. R. A. Soc. Canada* vol. 19, p. 81.
- The Galatic distribution of the Pseudo-cepheids *J. R. A. Soc. Canada*, vol. 19, p. 237.
- The relation between the stars of the β Canis Majoris type and the Cepheid variables. *Pop. Astr.* vol. 30 (1922), p. 614.
- The Cepheid Problem. *Publ. Dom. Observatory Ottawa*, vol. IX.
- Les céphéïdes, *B. S. A. France*, vol. 38 (1924), Juil. Août, Sept.
- HERTZSPRUNG (E.). — Über die räumliche verteilung der Veränderlichen vom δ cephei-typus. *A. N.* 196 (1913) 4692, p. 201-210.

- HUBBLE (Edwin P.). — Cepheids in spiral nebulae. *Pop. Astr.*, vol. 33 (1925), n° 4, p. 252.
- JEANS (J. H.). — The Problem of the Cepheid variable. *The Obs.*, vol. 42 (1919), p. 88.
- On cepheid and long period variation and the formation of binary stars by Fission. *M. N.* vol. 85 (1925), p. 797.
- JORDAN (F. C.). — The color changes of certain variable stars of short period. *Astroph. J.* vol. 50 (1919), p. 174-205.
- Some remarks on cepheid variable. *Pop. Astr.*, vol. 29, (1921), p. 628-629.
- Note on the question of secondary oscillations in the light curves of cepheid variables. *M. N.*, 82 (1922), p. 38-41.
- KAPTEYN (J. C.). and RHIJN (P. J. VAN). — The proper motions of δ cephei stars and the distances of the globular clusters. *B. A. N.*, n° 8, (1922), p. 37-43.
- Streaming of the cluster type cepheids *B. A. N.*, n° 8 (1922), et *J. B. A. A.* vol. 32 (1921-22), p. 261.
- KAPTER (J.). — De veranderlijke sterren van het δ cephei-type. *Hemel en Dampkring*, 15, 167. (*A. Ja.*, Bd, 20, p. 244).
- LEMAITRE (G.). — Note on the theory of pulsating stars. *Circ. H.C.O.* n° 282.
- LINDEMANN (F. A.). — Note on the pulsation theory of cepheid variables. *M. N.*, vol. 78 (1918), p. 639.
- LUIZET (M.). — Les céphéïdes considérées comme étoiles doubles. *Travaux de l'Obs. de Lyon V.*
- LUDENDORFF (H.). — Zur Statistik der δ cephei-sterne. *A. N.* 209 (1919), p. 217-222.
- MAANEN (Van). — Note on the parallax of cepheid variables. *Pub. Astr. Soc. Pacific.* 32 (1920), n° 60, et *Pop. Astr.*, vol. 28 (1920), p. 187.
- NIJLAND (A. A.). — The light-curve of the cepheids. *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam* (1925).
- NÖLKE (Fr.). — Zum δ cephei-Problem. *A. N.* 217 (1922), 5189, p. 65-76.
- OTTO STRUVE. — A study of the Nature of spectroscopic Binaries. *M. N.* vol. 86 (1926), p. 63.
- PANNEKOEK (A.). — Zur Doppelstern-Theorie der δ cephei Veränderlichen. *A. N.* 215 (1922), 5145, p. 227-232.
- PANNEKOEK (A.). and REESINCK (M.). — Studies on line intensities in stellar spectra. (I) *B. A. N.*, n° 79, p. 223.
- The variation in the spectrum of some Cepheids. (II). *B. A. N.*, n° 87, p. 47.
- FERRINE (C. D.). — Cepheid variation: acknowledging a correction and some further considerations. *M. N.*, vol. 81 (1921), p. 442.
- On the cause of Cepheid variation, second paper. *Astroph. J.*, vol. 50, p. 81.
- The residual velocities of the Cepheid variables and their bearing on a pulsation theory. *Astroph. J.*, vol. 50 (1919), p. 148.

- PERSICO (E.). — The effect of viscosity on the oscillation of a Cepheid variable. *M. N.*, vol. 86 (1926), p. 98.
- PHILIPS (T. E. R.). — Note on the light curves of short period variables. *M. N.*, 78 (1918), p. 185-187.
- PLUMMER (H. C.). — On the nature of short-period variables. *M. N.*, vol. 80 (1920), p. 496.
- RED. — Verändlichkeit des spektrum beim δ Cephei-typus. *A. N.* n° 4852, p. 67.
- RENAUDOT (G.). — Les Céphéides, étoiles à spectre variable. *B. S. A. France*, vol. 31, p. 81-87. et *Pop. Astr.* vol. 25 (1917), p. 587-594.
- ROY (F. de). — The Cepheids. *The Obs.*, vol. 43 (1920), p. 62.
- Variable star notes — Nijland's observations of Cepheids. (vol. 8 pt. 1, of *Rech. Astr. of Utrecht Obs.*), *The Obs.* vol. 48 (1925), n° 611, p. 116.
- RUFUS (W. C.). — Atmospheric pulsation of Cepheids. *Pop. Astr.*, vol. 32 (1924), p. 22.
- Atmospheric pulsation of the Cepheid variable η Aquilae. *Wash. P. N. A. S.* vol. 10 (1924), n° 6.
- RUSSELL (H. N.). — Quelques problèmes d'Astronomie sidérale. *B. S. A. France*, vol. 34 (1920), p. 409, 447, 453, 469, 485.
- SHAPLEY (H.). — Change of spectrum in Cepheid variables. *Wash. P. N. A. S.*, vol. 2, (1916), p. 132. *The Obs.*, vol. 39, (1916), p. 320 et *The Obs.* vol. 40 (1917), p. 139.
- Notes on the spectra of Cepheid variables. *Pop. Astr.*, vol. 25 (1917), p. 36.
- The variations of spectral type of 20 Cepheid variables. *Astroph. J.* vol. 44 (1916), p. 291 et *Pop. Astr.*, vol. 25 (1917), p. 46.
- On the determination of the distances of globular clusters. *Astroph. J.* vol. 48 (1918), p. 89.
- The luminosities and distances of 139 Cepheid variables. *Astroph. J.* vol. 48 (1918), p. 279.
- Photometric parallaxes of nine Cepheid variables. *Pub. Astr. Soc. Pacific* vol. 32 (1920), p. 162-163.
- Three notes on Cepheid variation. *Astroph. J.* vol. 49 (1919), p. 24.
- SHAPLEY (H.). and ADAMS (S.). — The cause of Cepheid variation. *The Obs.*, vol. 42 (1919), p. 167.
- SHAPLEY (H) and NICHOLSON (S. B.). — On the spectral lines of a Pulsating star. *Wash. P. N. A. S.* vol. 5 (1919), p. 417-423. *Mt Wilson Com.* 63.
- SHAPLEY (H.) and RITCHIE (M.). — The periods and light-curves of 26 Cepheid variables in Messier 72. *Astroph. J.* vol. 52 (1920), p. 232.
- SHINZO-SHINJO. — On the physical nature of Cepheid variation. *J. J. Astr. Geoph.* vol. 1, n° 2 et *J. B. A. A.* vol. 34 (1923), p. 93.
- On the periodic inequality in the light-elements of Cepheid and Mira type variables. *J. J. Astr. Geoph.* vol. II (1924), p. 147.

- STEBBINS (Joel). — Photometric tests of Adams and Joy's list of stars with spectra similar to the Cepheid variables. *Publ. Astr. Soc. Pac.*, vol. 32 (1920), p. 165-167.
- WILSON (R. E.). — The proper-motions of 78 Cepheid variables. *Pop. Astr.*, vol. 31 (1923), p. 258-259 et *Astron. J.* vol. 35 (1923), p. 35.
- WYLIE (C. C.). — The Cepheid variable γ Aquilae. *Astroph. J.* vol. 56 (1922), p. 217.
- Veränderlichkeit des spektrums beim δ Cephei typus. *A. N.* 203 (1916), 4852, p. 67-68.
- Les variables du type de δ Cephei ou Céphéïdes. *B. S. A. France*, T. 37 (1923), p. 134.
- Colour-changes of Cepheid variables. *The Obs.*, vol. 43, (1920), p. 90.
- A Cepheid variable with lengthening period. *The Obs.* vol. 46 (1923) p. 56.
- The proper-motions of Cepheid variables. *The Obs.*, vol. 46 (1923), p. 258.

BIBLIOGRAPHIE PARTICULIÈRE

000957 SY CASSIOPEIAE

- LUIZET (M.). — SY Cassiopeiae. *Bul. Obs. Lyon*, T. 5, p. 25.

001828 SW ANDROMEDAE

- GROUILLER (H.) et BLOCH (M.). — SW Andromedae. *Bul. Obs. Lyon*, T. 5, p. 37.
- KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. VAN). — The proper motions of δ cephei stars and the distances of the globular clusters. *B. A. N.*, vol. 1 (1921-1923), n° 8, p. 37-42.
- MARTIN (C.) and PLUMMER (H. C.). — The short-period variable SW Andromedae. *M. N.*, 80, (1920), p. 212-215.
- SHAPLEY (H.). — Note on changes in the period and light-curve of the cluster variable SW Andromedae. *M. N.*, vol. 81, (1921), p. 208.
- YENDELL (P. S.). — Observations of variable stars. *Astron. J.*, 29, (1918), p. 99-100.

002050 TU CASSIOPEIAE

- BAKER (R. H.). — Preliminary note on the variation of TU Cassiopeiae (17, 1911). *B. Laws Obs.*, vol. 2 (1911-1921), p. 69.
- SHAPLEY (H.). — The variations in spectral type of 20 Cepheid variables. *Astroph. J.*, vol. 44 (1916), p. 278.
- Discovery of eight variable stellar spectra. *Washington P. N. A. P. S.*, vol. 2 (1916), p. 208-209. *Mt. Wilson Com.*, 27. *A. N.*, 203, p. 67 *Pop. Astr.*, 24, (1916), p. 354-356.

003126 RT SCULPTORIS

SCHILT (J.). — On the lightcurve of RT Sculptoris. *B. A. N.*, vol. 3 (1925), n° 88, p. 63.

004459 XY CASSIOPEIAE

LEHMANN-BALANOWSKAJA. — Vorläufige Elemente und Lichtkurve des Veränderlichen XY Cassiopeiae. *A. N.*, 220, 5277, p. 351.

005961 VW CASSIOPEIAE

— Benennung von neu entdeckten veränderlichen Sternen. *A. N.*, 208, p. 57-68.

BALANOWSKY (I.). — Über den Lichtwechsel von VW Cassiopeiae. *A. N.*, 221, 5290, p. 175.

HOFFMEISTER (C.). — Mitteilungen über 74 als Veränderlich Angemeldete Sterne. *A. N.*, 208, 4984, p. 243.

010660 UZ CASSIOPEIAE

— Benennung von neu entdeckten veränderlichen Sternen. *A. N.*, 208, p. 57-68.

HOFFMEISTER (C.). — Mitteilungen über veränderliche Sterne. *A. N.*, 218, 5228, p. 313.

— Mitteilungen über 74 als veränderlich angemeldete Sterne. *A. N.*, 208, 4984, p. 243.

012288 α URSAE MINORIS

DREYER (J. L. E.). — William Herschel's observations of variable Stars and Stars suspected variability. *M. N.*, 78 (1918), p. 554-568.

KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. Van). — The proper motion of δ cephei stars and the distances of the globular Clusters. *B. A. N.*, vol. 1; (1921-1923), n° 8, p. 37-42.

PANNEKOEK (A.). — Remark on the period of α Ursae Min., *B. A. N.*, vol. 2 (1923-1925), p. 14.

012700 RR CETI

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast observatories: 94 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36 (1924), p. 137.

GROUILLER (H.) et BLOCH (M.). — RR Ceti. *Bul. Obs. Lyon*, T. 5, (1923), p. 133.

KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. Van). — The proper motions of δ cephei stars and the distances of globular clusters. *B. A. N.*, vol. I (1921-1923), n° 8, p. 37-42.

MARTIN (C.) and PLUMMER (H. C.). — The short-period variable RR Ceti. *M. N.*, vol. 79, (1919), p. 190-195.

013057 RW CASSIOPEIAE

GROUILLER (H.) et BLOCH (M.). — RW Cassiopeiae *Bul. Obs. Lyon*, T. 5, (1923), p. 146.

014459 VV CASSIOPEIAE

— Benennung von neu entdeckten veränderlichen Sternen. *A. N.*, 208, p. 57-68.

HOFFMEISTER (C.). — Mitteilungen über 74 als veränderlich angemeldete Sterne. *A. N.*, 208, 4984, p. 243.

— Mitteilungen über veränderliche Sterne. *A. N.*, 218, 5228, p. 314.

014933 U TRIANGULI

KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. VAN). — The proper motions of δ cephei stars and the distance of the globular clusters. *B. A. N.*, vol 1, (1921-1923), n° 8, p. 37-42.

020657b UX PERSEI

HOFFMEISTER (C.). — Mitteilungen über veränderliche sterne. *A. N.*, 202, 4843, p. 321.

GROUILLER (H.) et BLOCH (M.). — 020657 UX Persei. *Bul. Obs. Lyon*, T. 5 (1923), p. 149-152.

020657b TZ PERSEI

GRAFF (K.). — Über den Lichtwechsel von TZ Persei. *A. N.*, 225, 5391, p. 253.

021959 SZ CASSIOPEIAE

MUNDLER (M.). — Beobachtungen von Veränderlichen. *A. N.*, 209, p. 39-48.

022058 VY PERSEI

— Benennung von neu entdeckten veränderlichen Sternen. *A. N.*, 208, p. 57-68.

HOFFMEISTER (C.). — Mitteilungen über 74 als veränderlich angemeldete sterne. *A. N.*, 208, 4984, p. 243.

— Mitteilungen über veränderliche sterne. *A. N.*, 218, 5228, p. 315.

022758 UY PERSEI

GROUILLER (H.) et BLOCH (M.). — UY Persei. *Bul. Obs. Lyon*, T. 5 (1923), p. 184.

024368 SU CASSIOPEIAE

ADAMS (W. S.) and H. SHAPLEY. — Note on the cepheid variable SU Cassiopeiae. *Astroph. J.*, vol. 47, (1918), p. 46.

- HELLERICH (J.). — Über den Lichtwechsel von SU Cassiopeiae. *A. N.*, 226, 5412, p. 186-188.
- HOFFMEISTER (C.). — Beobachtungen veränderlicher und verdächtiger Sterne. *A. N.*, 202, p. 33-50.
- KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. VAN). — The proper motions of δ cephei stars and the distance of the globular clusters. *B. A. N.*, vol 1, (1921-1923), n° 8, p. 37-42.
- NIJLAND (A. A.). — Beobachtungen von Cepheiden. *R. A. O. Utrecht*, vol. 8, (1923), p. 88.
- SHAPLEY (H.). — Discovery of eight variable stellar spectra. *Washington P. N. A. S.* vol. 2, (1916), p. 208-209. *M^c Wilson Contr.*, 27. *A. N.*, 203, p. 37. *Pop. Astr.*, 24, (1916), p. 354-356.
- The variation of spectral type of 20 cepheid variables. *Astroph. J.*, vol. 44, (1916), p. 278.
- VOGELENZANG (E. H.). — Über den Lichtwechsel von SU Cassiopeiae. *A. N.*, 216, 5168, p. 125.

030310 X ARIETIS

- HOFFMEISTER (C.). — Über einige veränderliche Sterne. *A. N.*, 208, 4985, p. 252.

033105 SS TAURI

- HOFFMEISTER (C.). — Über einige veränderliche Sterne. *A. N.*, 208, 4985, p. 253.

035658 RX CAMELOPARDALIS

- ZAHAROV (G.). — On the variable star RX Camelopardalis. *A. N.*, 218, 5225, p. 271-272.

041041 SX PERSEI

- NIJLAND (A. A.). — Beobachtungen von Cepheiden. *R. A. O. Utrecht*, vol. 8, (1923), p. 201.

041903 SW TAURI

- HOFFMEISTER (C.). — Über einige veränderliche Sterne. *A. N.*, 208, 4585, p. 253.

043118 SZ TAURI

- HERTZSPRUNG (E.). — Notiz über die E B. *A. N.*, 209, p. 116.
- SHAPLEY (H.). — The variations of spectral type of 20 cepheid variables. *Astroph. J.*, vol. 44, (1916), p. 279.
- Discovery of eight variable stella spectra. *Wash. P. N. A. S.*, vol. 2, (1916), p. 208-209. *M^c Wilson Contr.*, 27. *A. N.*, 203, p. 67. *Pop. Astr.*, 24, (1916), p. 354-356.

044025 RV TAURI

BILT (J. VAN DER). — An analysis of the light-curve of RV Tauri. *R. A. O., Utrecht*, vol. 6 (1916).

NIJLAND (A. A.). — Beobachtungen von langperiodischen variablen (1916) (Fortsetzung von A. N., 4857). *A. N.*, 204, 4877, p. 66.

— Beobachtungen von langperiodischen variablen (1917) (Fortsetzung von A. N., 4877). *A. N.*, 206, 4940, 173.

— Beobachtungen von langperiodischen variablen (1918). *A. N.*, 210, 5030, p. 334.

— Beobachtungen von langperiodischen variablen (1920) (Fortsetzung von A. N., 5088). *A. N.*, 215, 5154, p. 362.

044242 SV PERSEI

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast Observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36, (1924), p. 137.

044515 RX ERIDANIS

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast Observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36, (1924), p. 137.

044930 SU AURIGAE

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast Observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36, (1924), p. 137.

KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. VAN). — The proper motions of δ cephei stars and the distances of the globular clusters. *B. A. N.*, vol. 1 (1921-1923), n° 8, p. 37-42.

045221 U LEPORIS

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast Observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36 (1924), p. 137.

HERTZSPRUNG (E.). — Remark on the period of U Leporis. *B. A. N.*, vol. 2, (1923-25), p. 18.

045439 RX AURIGAE

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast Observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36 (1924), p. 137.

050839 YZ AURIGAE

— Benennung von neu entdeckten veränderlichen Sternen. *A. N.*, 208, p. 57-68.

050840 UZ AURIGAE

ENEBO (S.). — Beobachtungen veränderlicher Sterne angestellt auf Dombaas, Norwegen, 9, Kristania. *Archiv for Mat' Og Nat*, 35, (1917), 50. S.

NIJLAND (A. A.). — Beobachtungen von langperiodischen variablen (1923, Fortsetzung von A. N., 5253). A. N., 221, 5293, p. 213.

051800 BI ORIONIS

HOFFMEISTER (C.). — Mitteilungen über 74 als veränderlich angemeldete Sterne. A. N., 208, 4984, p. 244.

— Mitteilung über veränderliche Sterne. A. N., 218, 5228, p. 316.

THIELE (H.). — Über zwei Veränderliche im Orion. A. N., 202, 4837, p. 213.

052142 Y AURIGAE

LUIZET (M.). — Sur l'étoile variable V. 8 cocher (Y cocher). *Bul. Astron.*, vol. 34, p. 172. et *Pop. Astr.*, vol. 26, (1918), p. 77.

MARTIN (C.) and PLUMMER (H. C.). — Magnitude curves of 3 short-period variable stars. *M. N.*, vol. 81 (1921), p. 458.

NIJLAND (A. A.). — Beobachtungen von Cepheiden. *R. A. O. Utrecht*, vol. 8, (1923), p. 57.

053004 _b SY ORIONIS

HOFFMEISTER (C.). — Mitteilungen über Veränderliche Sterne. A. N., 218, 5228, p. 317.

053005 TV ORIONIS

HOFFMEISTER (C.). — Mitteilungen über Veränderliche Sterne. A. N., 218, 5228, p. 318.

053913 ST TAURI

HOFFMEISTER (C.). — Über einige veränderliche Sterne. A. N., 208, 4985, p. 255.

054920b UW ORIONIS

ZINNER (E.). — Mitteilungen über veränderliche Sterne. A. N., 202, 4839, p. 234.

055622 RZ GEMINORUM

MUNDLER (M.). — Beobachtungen von Veränderlichen. A. N., 209, p. 39-48.

060222 SS GEMINORUM

MUNDLER (M.). — Beobachtungen von Veränderlichen. A. N., 209, p. 39-48.

061606 SV MONOCEROTIS

ESCH (M.). — Der Veränderliche SV (66.1919) Monocerotis. A. N., 214, 5133, p. 401.

LEINER (E.). — Beobachtungen des Veränderlichen SV Monocerotis. A. N., 214, 5129, p. 271.

061614 RS ORIONIS

- ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast Observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36 (1924), p. 137.
- HENROTEAU (F.). — The cepheid variable RS Orionis. *J. R. Astron. Soc. Canada*, 14, (1920), p. 360-362.

061907 T MONOCEROTIS

- GALLISSOT (C.). — Observations d'étoiles variables au photomètre Nordmann (T Licorne et ζ Gemeaux). *Bull. Astron.*, 2^e s., 1^e partie, T. III, p. 207.
- GROUILLER (H.) and BLOCH (M.). — T Monocerotis. *Bull. Obs. Lyon*, T. 5, (1923), p. 261.
- HOFFMEISTER (C.). — Beobachtungen veränderlicher und verdächtige sterne. *A. N.*, 202, p. 33-50.
- MARKWICK (C. E. E.). — Light curves and period of six cepheid variables. *J. B. A. A.*, vol. 33 (1922-23), p. 28.
- NIJLAND (A. A.). — Beobachtungen von Cepheiden. *R. A. O. Utrecht*, vol. 8 (1923), p. 191.
- PHILLIPS (T. E. R.). — Note on the light curves of short-period variables. *M. N.*, vol. 78, (1918), p. 185.
- SHAPLEY (H.). — The variations of spectral type of 20 cepheid variables. *Astroph. J.*, vol. 44 (1916), p. 280.
- Discovery of eight variable stellar spectra. *Wash. P. N. A. S.*, vol. 2, (1916), p. 208-209 et *M^c Wilson com.*, 27. *A. N.*, 203, p. 67. *Pop. Astr.*, 24, (1916), p. 354-356. (*A. Ja.*, Bd 18, p. 387).

062230 RT AURIGAE

- EDDINGTON (A. S.). — RT Aurigae. *J. B. A. A.*, vol. 33, (1922-23), p. 293.
- HOFFMEISTER (C.). — Beobachtungen veränderlicher und verdächtige Sterne. *A. N.*, 202, p. 33-50.
- KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. C. VAN). — The motions of δ cephei stars and the distances of globular clusters. *B. A. N.*, vol. I, (1921-1923), n^o 8, p. 37-42.
- KIESS (C. C.). — The visual and photographic light variations of RT Aurigae. *B. Law obs.*, vol. 2 (1911-1921), p. 99-109.
- LACCHINI (G. B.). — Osservazioni a stima di RT Aurigae e determinazione de periodo. *A. N.*, 214, 5125, p. 214.
- NIJLAND (A. A.). — Beobachtungen von Cepheiden. *R. A. O. Utrecht*, vol. 8, (1923), p. 68.
- SHAPLEY (H.). — Discovery of eight variable stellar spectra. *Washington P. N. A. S.*, vol. 2, (1916), p. 208-209. *M^c Wilson Comm.*, 27. *A. N.*, 203, p. 67. *Pop. Astr.*, 24, (1916), p. 354-356. (*A. Ja.*, Bd 18, p. 387).
- The variations of spectral type of 20 cepheid variables. *Astroph. J.*, vol. 44, (1916), p. 280.

VIARO (R.). — Osservazioni fotometriche della variabile a corto periodo RT Aurigae. *Extrait de Atti e Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Padova*, anno 1921, vol. XXXVII, Padova, 1921, p. 16.

062364 RZ CAMELOPARDALIS

NIILAND (A. A.). — Beobachtungen von Cepheiden. *R. A. O. Utrecht*, vol. 8, (1923), p. 78.

062915 W GEMINORUM

ADAMS, JOY, SANDFORD. — Notes from Pacific coast Observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36, (1924), p. 137.

PHILLIPS (T. E. R.). — Note on the light curves of short period variables. *M. N.*, vol. 78, (1918), p. 185.

SHAPLEY (H.). — Discovery of eight variables stellar spectra. *Wash. P. N. A. S.*, vol. 2, (1916), p. 208-209. *M^c Wilson com.*, 27. *A. N.*, 203, p. 67. *Pop. Astr.*, 24, (1916), p. 354-356. (*A. Ja.*, Bd. 18, p. 387).

— The variations of spectral type of 20 cepheid variables. *Astroph. J.*, vol. 44, (1916), p. 28.

065820 ζ GEMINORUM

MILE BELLEMIN (E.). — Observations de l'étoile variable ζ Geminorum. *Bull. Obs. Lyon.*, T. 4, (1922), p. 93.

GALLISSOT (C.). — Observations d'étoiles variables au photomètre Nordmann (T Licorne et ζ Gemeaux). *Bull. Astron.* 2^e s., 1^e partie, T. III, p. 207.

HOFFMEISTER (C.). — Beobachtungen veränderlicher und verdächtiger Sterne. *A. N.*, 202, p. 33-50.

JACOBSEN (T.-S.). — Note on the radial velocity curve of ζ Geminorum. *Pop. Astr.*, 31, (1923), p. 645.

KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. VAN). — The proper motions of δ cephei stars and the distances of the globular clusters. *B. A. N.*, vol. 1, (1921-1923), n° 8, p. 37-42.

LEINER (E.). — Beobachtungen des veränderlichen ζ Geminorum. *A. N.*, 215, 5147, p. 422.

MARKWICK (C. E. E.). — Light curves and periods of six cepheid variables. *J. B. A. A.*, vol. 33, (1922-23), p. 28.

MASCART (J.). — Sur l'étoile variable ζ Gemeaux. *Bull. Obs. Lyon*, T. 4, (1922), p. 99.

NIILAND (A. A.). — Beobachtungen von cepheiden. *R. A. O. Utrecht*, vol. 8, (1923), p. 1671.

PHILLIPS (T. E. R.). — Note on the light curves of short-period variables. *M. N.*, vol. 78, (1918), p. 185.

F. DE ROY. — Variable star notes. ζ Geminorum. *The Observatory*. vol. 43, (1920), p. 271.

VOGELENZANG (E. H.). — Contribution à l'étude des variations d'éclat de ζ Geminorum. *Bul. Obs. Lyon*, T. 4. (1922), p. 84.

070440 TZ AURIGAE

MÜNDLER (M.). — Beobachtungen von Veränderlichen. *A. N.*, 209, p. 39-48.

071069 RU CAMELOPARDALIS

JOY (A. H.). — The spectrum of RU Camelopardalis. *Pub. A. S. P.*, 31 (1919), p. 180-181,

SHAPLEY (H.). — The rotating ellipsoid RU Camelopardalis. *B. Lows Obs.*, Vol. 2 (1911-1921), p. 71.

YENDELL (P. S.). — Observations of variable stars. *Astron. J.*, nos 683-684, p. 99.

071531 RR GEMINORUM

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36 (1924), p. 137.

081610 Z CANCRI

MUNDLER (M.). — Beobachtungen von Veränderlichen. *A. N.*, 209, p. 39-48.

091329 RW CANCRI

BLAZKO (S.). — Mitteilungen über veränderliche Sterne. *A. N.*, 216, 5167, p. 103.

HOFFMEISTER (C.). — Über einige veränderliche Sterne. *A. N.*, 208, 4985, p. 256.

094262 ι CARINAE

ALBRECHT (S.). — On the variation in spectral type of the fourth class variable star ι Carinae. *Pop. Astr.*, vol. 25, (1917), p. 519-520.

— Variations of type in the Cepheid variables ι carinae and γ Aquilae as shown by the general spectrum. *Pop. Astr.*, vol. 27, (1919), p. 520-521.

— Wave-lengths and periodic changes of spectral type in the variable star ι carinae. *Astroph. J.*, vol. 54 (1921), p. 161.

COUSINS (A. W. J.). — ι Carinae. *M. N.*, vol. 83, (1923), p. 620.

KAPTEYN (J. C.). and RHIJN (P. J. VAN). — The proper motions of δ cepheid stars and the distances of the globular clusters. *B. A. N.*, Vol. 1, (1921-1923), n° 8, p. 37-42.

WILSON (R. E.) and HUFFER (C. M.). — The orbit of the cepheid variable ι Carinae. *Pop. Astr.*, vol. 29, (1921), p. 85.

094627 Z LEONIS

SOLOVIEFF (A.). — Beobachtungen des Veränderlichen Z Leonis. *A. N.*, 225, 5397, p. 367.

100039 X LEONIS MIN.

— Benennung von neu entdeckten veränderlichen Sternen. *A. N.*, 208, p. 57-68.

ZINNER (E.). — Mitteilungen über veränderliche Sterne. *A. N.*, 202, 4839, p. 236.

100224 RR LEONIS

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast Observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36, (1924), p. 137.

JORDAN (F. C.). — Note on the question of secondary oscillations in the light curves of cepheid variables. *M. N.*, vol. 82, (1922), p. 38.

MARTIN (C.) and PLUMMER (H. C.). — Magnitude Curves of 3 short-period variable stars. *M. N.*, vol. 81, (1921), p. 458.

101810 RV LEONIS

— Benennung von neu entdeckten veränderlichen Sternen. *A. N.*, 208, p. 57-68.

HOFFMEISTER (C.). — Mitteilungen über 74 als veränderlich angemeldete Sterne. *A. N.*, 208, 4984, p. 242.

— Mitteilungen über veränderliche Sterne. *A. N.*, 218, 5228, p. 319.

101929 V LEONIS MIN.

BLAZKO (S.). — Mitteilungen über veränderliche Sterne. *A. N.*, 216, 5167, p. 107.

HOFFMEISTER (C.). — Mitteilungen über veränderliche Sterne. *A. N.*, 202, p. 321-330.

— Über einige veränderliche Sterne. *A. N.*, 208, p. 249-262.

105458 TX CARINAE

HERTZSPRUNG (E.). — Provisional elements of TX Carinae. *B. A. N.*, vol. 2, (1923-1925), n° 52, p. 86.

111827 RX LEONIS

— Benennung von neu entdeckten veränderlichen Sternen. *A. N.*, 208, p. 57-68.

HOFFMEISTER (C.). — Mitteilungen über 74 als veränderlich angemeldete Sterne. *A. N.*, 208, 4984, p. 242.

— Mitteilungen über veränderliche Sterne. *A. N.*, 218, 5228, p. 320.

112245 ST URSAE MAJ.

MUNDLER (M.). — Beobachtungen von veränderlichen. *A. N.*, 209, p. 39-48

113267 SU DRACONIS

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast Observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36 (1924), p. 137.

JORDAN (F. C.). — Note on the question of secondary oscillations in the light curves of Cepheid variables. *M. N.*, vol. 82, (1922), p. 38.

KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. VAN). — The proper motions of δ cephei stars and the distances of the globular clusters. *B. A. N.*, vol. 1, (1921-1923), n° 8, p. 37-42.

120300 UU VIRGINIS

BELJAWSKY (S.). — Genäherte Grössen veränderlicher sterne aus dem AG-Zusatzkatalog nach Aufnahmen in Simeis. *A. N.*, 220, 5261, p. 80.

120527 V COMAE BER.

— Benennung von neu entdeckten veränderlichen Sternen. *A. N.*, 208, p. 57-68.

HOFFMEISTER (C.). — Mitteilungen über 74 als veränderlich angemeldete sterne. *A. N.*, 208, 4984, p. 242.

— Mitteilungen über veränderliche sterne. *A. N.*, 218,, 5228, p. 320.

120769 S MUSCAE

PAEDOCK (G. F.). — The radial velocities of eleven southern light variables *Lick B.*, vol. 9, (1916-18), p. 68-73.

121370 SW DRACONIS

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast Observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36, (1924), p. 137.

GRAFF (K.). — Beobachtungen des Veränderlichen SW Draconis. *A. N.*, 208, 992, p. 371.

JORDAN (F. C.). — Note on the question of secondary oscillations in the light curves of cepheid variables. *M. N.*, vol. 82, (1922), p. 38.

NIJLAND (A. A.). — Beobachtungen von cepheiden. *R. A. O. Utrecht*, vol. 8. (1923), p. 156.

122435 RR CAN. VENAT.

ZINNER (E.). — Mitteilungen über veränderliche sterne. *A. N.*, 202, 4839, p. 236.

122727 S COMAE BER.

BELJAWSKY (S.). — Über den veränderlichen stern S Comae Ber. *A. N.*, 277, (1922), 5204, p. 407-410.

SHAPLEY (H.). — Magnitude Sequence for S Comae. *Bull. H. C. O.*, n° 789.

WOLF (M.). — Veränderlicher 10, 1916 Comae und S Comae. *A. N.*, 202, 4848, p. 415.

ZINNER (E.). — Mitteilungen über Veränderliche Sterne. *A. N.*, 202, 4839, p. 236.

123528 U COMAE BER.

Benennung von neu entdeckten veränderlichen stern. A. N. 208, p. 57-68.

ZINNER (E.). — Mitteilungen über veränderliche Sterne. A. N., 202, 4839, p. 237.

124544 Z CAN. VENAT.

BLAZKO (S.). — Mitteilungen über veränderliche Sterne. A. N., 216, 5167, p. 105.

132002 W VIRGINIS

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36 (1924), p. 137.

CHANT (C.-A.). — The light curve of W Virginis. *Annals of H. C. O.*, vol. 80, p. 221-229, et *Pop. Astr.*, vol. 26 (1918), p. 356.

PRACKA (L.). — Untersuchungen über den Lichtwechsel älterer veränderlicher Sterne nach den Beobachtungen von Prof. Dr. Vojtech Safarik in Prag. 2. Sterne des AG Kataloges von 5 h.21^m bis 24 h. AR *Prag*. 1916, 4°, 180 s. (*A. Ja.*, Bd. 21, p. 278).

SHAPLEY (H.). — W Virginis. *Pub. A. S. P.*, 32, (1920), p. 156-158.

132256 SX URSAE MAJORIS

HOFFMEISTER (C.). — Über einige veränderliche Sterne. A. N., 202, p. 321-330, et A. N., 208, 4985, p. 259.

132523 SS HYDRAE

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific Coast Observatories ; 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36 (1924), p. 137.

132954 RV URSAE MAJORIS

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific Coast Observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36 (1924), p. 137.

NIJLAND (A. A.). — Beobachtungen von Cepheiden. *R. A. O. Utrecht*, vol. 8 (1923), p. 229.

133528 RV CANUM VENAT.

LARINK (J.). — Neuer Veränderlicher 4.1921 Canum Ven. vom XX Cygni-Typus im Sternhaufen Messier 3. A. N., 214, 5116 (1921). p. 71-72.

133644 V URSAE MIN.

LUIZET (M.). — Observations d'étoiles variables à période longue ou inconnue. *J. O.*, 2, 13-20 (*A. Ja.*, Bd. 19, p. 256).

135532 RU CAN. VENAT.

BLAZKO (S.). — Mitteilungen über veränderliche Sterne. A. N., 216, 5167, p. 105.

Nouvelles variables — 6,1914 Can. Venat. *C. T.*, vol. 19 (1914-19), p. 101.

HOFFMEISTER (C.). — Mitteilungen über veränderliche Sterne. *A. N.*, 202, 4843, p. 326.

KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. Van). — The proper motions of δ cephei stars and the distances of globular clusters. *B. A. N.*, vol. 1, (1921-1923), n° 8, p. 37-42.

140238 W CAN. VENAT.

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast Observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36, (1924), p. 137.

KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. VAN). — The proper motions of δ cephei stars and the distances of globular clusters. *B. A. N.*, vol. 1, (1921-1923), n° 8, p. 37-42.

ZINNER (E.). — Mitteilungen über veränderliche Sterne. *A. N.*, 202, 4839, p. 238.

142932 RS BOOTIS

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast Observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36, (1924), p. 137.

HELLERICH (J.). — Der lichtwechsel von RS Bootis. *A. N.*, vol. 226, 5401, p. 10-14.

KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. VAN). — The proper motions of δ cephei stars and the distances of globular clusters. *B. A. N.*, vol. 1, (1921-1923), n° 8, p. 37-42.

MARTIN (C.) and PLUMMER (H. C.). — The short-period variable RS Bootis. *M. N.*, vol. 78, (1918), p. 640.

SEARES (F. H.) and SHAPLEY (H.). — The variation in light and colour of RS Bootis. *Astroph. J.*, vol. 48, (1918), p. 214.

SHAPLEY (H.). — The variations of spectral type of 20 cepheid variables. *Astroph. J.*, vol. 44, p. 273.

— Discovery of eight variable stellar spectra. *Washington P. N. A. S.*, vol. 2, (1916), p. 208-209. *M^t Wilson Comm.*, 27 ; *A. N.*, 203, p. 67 ; *Pop. Astr.*, 24, p. 354-356.

143039 SV BOOTIS

— Benennung von neu entdeckten veränderlichen Sternen. *A. N.*, 208, p. 57-68.

HOFFMEISTER (C.). — Mitteilungen über 74 als veränderlich angemeldete sterne. *A. N.*, 208, 4984, p. 242.

— Mitteilungen über veränderliche sterne. *A. N.*, 218, 5228, p. 321.

142200 ST VIRGINIS

KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. VAN). — The proper motions of δ cephei stars and the distances of the globular clusters. *B. A. N.*, vol. 1, (1921-1923), n° 8, p. 37-42.

142336 SW BOOTIS

HÖFFMEISTER (C.). — Mitteilungen über 74 als veränderliche angemeldete sterne. *A. N.*, 208, 4984, p. 242.

— Mitteilungen über veränderliche sterne. *A. N.*, 218, 5228, p. 321.

144123 RU BOOTIS

SHAPLEY (H.). — A distant star in high galactic latitude. *Pub. A. Soc. Pacific*, vol. 29, p. 183-184. (*A. Ja.*, Bd. 19, p. 251).

144156 UV DRACONIS

DOBERCK (W.). — Observations of variable stars. *A. N.*, 221, 5299, p. 305.

144523 RY BOOTIS

SCHUTTE (K.). — Photographische-photometrische Beobachtungen von veränderlichen 1919-1921. *A. N.*, 218, 5219, p. 172.

145414 RZ LIBRAE

— Period and magnitude curve of the Cepheid-variable RZ Librae. *Circ. Union Obs.*, 51, (1920), p. 75-76.

HERTZSPRUNG (E.). — On the period of RZ Librae derived from the observations of R. T. A. Innes, *B. A. N.*, vol. 2, (1923-25), n° 52, p. 81.

151066 R TRIANG. AUST.

PADDOCK (G. F.). — The radial velocities of eleven southern light variables. *Lick B.*, vol. 9, (1916-18), p. 68-78.

151308 TV LIBRAE

F. DE ROY. — Variable star notes, 2, 1923 Librae. *The Obs.*, vol. 46, (1923), p. 230.

SHAPLEY (H.). — Period and light curve of 2.1923 Librae. *Bull. H. C. O.*, n° 796.

152636 ST BOOTIS

— Benennung von neu entdeckten veränderlichen Sternen. *A. N.*, 208, p. 57-68.

ZINNER (E.). — Mitteilungen über veränderliche sterne. *A. N.*, 202, 4839, p. 239.

155263 S TRIANG. AUST.

PADDOCK (G. F.). — The radial velocities of eleven southern light variables. *Lick B.*, vol. 9, (1916-18), p. 68-73.

161057 S NORMAE

PADDOCK (G. F.). — The radial velocities of eleven southern light variables. *Lick B.*, vol. 9, (1916-18), p. 68-73.

161529 RV CORONAE B.

BLAZKO (S.). — Mitteilungen über veränderliche sterne. A. N., 216, 5167, p. 105.

162618 VX HERCULIS

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast Observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36, (1924), p. 137.

M. ESCH, S. J. — Der Veränderliche VX (30, 1917) Herculis 162618. A. N., 208, p. 9-12. A. N., 213, p. 81.

LEINER (E.). — Beobachtungen des Veränderlichen VX Herculis. A. N., 213, 5094, p. 85-92.

163358 RW DRACONIS

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast Observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36, (1924), p. 137.

BLAZKO (S.). — Mitteilungen über veränderliche sterne. A. N., 216, 5167, p. 109.

— Über den veränderlichen Sterne RW Draconis veränderlicher Periode. A. N., 220, 5278, p. 359.

164403 TT OPHIUCHI

LEINER (E.). — Beobachtungen des Veränderlichen TT Ophiuchi. A. N., 210, 5032, p. 275.

— Der Veränderliche TT Ophiuchi. A. N., 213, 5101, p. 214.

— Beobachtungen des Veränderlichen TT Ophiuchi. A. N., 218, 5218, p. 153.

165133 RV SCORPII

PADDOCK (G. F.). — The radial velocities of eleven southern light variables. *Lick B.*, vol. 9, (1917), p. 68-73.

PHILLIPS (T. E. R.). — Note on the light curves of short-period variables. *M. N.*, vol. 78, (1918), p. 185.

165905 TX OPHIUCHI

ZINNER (E.). — Anmerkungen zu Ludendorffs Einteilung der Veränderlichen Sterne. A. N., 224, 5368, p. 270.

172801 ST OPHIUCHI

KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. VAN). — The proper motions of δ cephei stars and distances of the globular clusters. *B. A. N.*, vol. 1, (1921-1923), n° 8, p. 37-42.

174127 X SAGITTARI

KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. VAN). — The proper motions of δ cephei stars and distances of the globular clusters. *B. A. N.*, vol. 1, (1921-1923), n° 8, p. 37-42.

PHILLIPS (T. E. R.). — Note on the light curves of short-period variables. *M. N.*, vol. 78, (1918), p. 185.

SHAPLEY (H.). — Discovery of eight variable stellar spectra. *Wash. P. N. A. S.*, vol. 2, (1916), p. 208-209. *M^c Wilson Comm.* 27; *A. N.*, 203, p. 67. *Pop. Astr.*, 24, (1916), p. 354-356.

— The variations of spectral type of 20 cepheid variables. *Astroph. J.*, vol. 44, (1916), p. 282.

174706 Y OPHIUCHI

KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. VAN). — The proper motions of δ cephei stars and the distances of the globular clusters. *B. A. N.*, vol. 1, (1921-1923), n^o 8, p. 37-42.

PHILLIPS (T. E. R.). — Note on the light curves of short-period variables. *M. N.*, vol. 78, (1918), p. 185.

SHAPLEY (H.). — The variations of spectral type of 20 cepheid variables. *Astroph. J.*, vol. 44, (1916), p. 283.

— Discovery of eight variable stellar spectra. *Wash. P. N. A. S.*, vol. 2, (1916), p. 208-209; *M^c Wilson Comm.*, 27; *A. N.*, 203, p. 67; *Pop. Astr.*, vol. 24, (1916), p. 354-356. (*A. Ja.*, Bd. 18, p. 387).

175030 TW HERCULIS

HOFFMEISTER (C.). — Mitteilungen über veränderliche sterne. *A. N.*, 218, 5228, p. 323.

175149 S ARAE

SCHILT (J.). — On the cluster type variable star S Arae. *B. A. N.*, vol. 3, (1925), n^o 88, p. 68.

175822 AV SAGITTARI

HOFFMEISTER (C.). — Mitteilungen über veränderliche sterne. *A. N.*, 218, 5228, p. 324.

175829 W SAGITTARI

CURTISS (R. H.). — Velocity curves from groups of lines of different chromospheric heights in the atmosphere of W Sagittarii. *Pop. Astr.*, vol. 32, (1924), p. 547.

HOFFMEISTER (C.). — Beobachtungen veränderlicher und verdächtige sterne. *A. N.*, 202, p. 33-50.

KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. VAN). — The proper motions of δ cephei stars and the distances of the globular clusters. *B. A. N.*, vol. 1, (1921-1923), n^o 8, p. 37-42.

PHILLIPS (T. E. R.). — Note on the light curves of short-period variables. *M. N.*, vol. 78, (1918), p. 185.

SHAPLEY (H.). — The variations of spectral type of 20 cepheid variables. *Astroph. J.*, vol. 44, (1916), p. 283.

180415 W SERPENTIS

ADAMS (W. S.) and JOY (A. H.). — A cepheid variable with bright hydrogen lines. *Pub. A. S. P.*, 30, (1918), p. 306, et *Pub. A. S. P.*, 36, (1924), p. 137.

180623 AP SAGITTARII

HOFFMEISTER (C.). — Mitteilungen über veränderliche sterne. *A. N.*, 218, 5228, p. 324.

181119 WZ SAGITTARII

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast Observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36 (1924), p. 137.

181518 Y SAGITTARII

BERNARD (A.). — Y Sagittarii. *Bull. Obs. Lyon*, T. 7, (1925), p. 109.

DUNCAN (J. C.). — Changes in the spectrographic elements of Y Sagittarii. *Astroph. J.*, vol. 56, (1922), p. 340-343.

KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. VAN). — The proper motions of δ cepheid stars and the distances of the globular clusters. *B. A. N.*, vol. 1, (1921-1923), n° 8, p. 37-42.

NIJLAND (A. A.). — Beobachtungen von Cepheiden. *R. A. O. Utrecht*, vol. 8, (1923), p. 222.

PHILLIPS (T. E. R.). — Note on the light curves of short-period variables. *M. N.*, vol. 78, (1918), p. 185.

SHAPLEY (H.). — The variations of spectral type of 20 cepheid variables. *Astroph. J.*, vol. 44, (1916), p. 284.

SHAPLEY (H.) and WALKER (A. D.). — The variations in light and colour of Y Sagittarii. *Harv. Circ.*, n° 236, (1922), p. 1-4.

181718 AY SAGITTARII

HOFFMEISTER (C.). — Mitteilungen über veränderliche sterne. *A. N.*, 218, 5228, p. 325.

182039 UX LYRAE

— Benennung von neu entdeckten veränderlichen Sternen. *A. N.*, 208, p. 57-68.

HOFFMEISTER (C.). — Mitteilungen über 74 als veränderlich angemeldete sterne. *A. N.*, 208, 4984, p. 243.

— Mitteilungen über veränderliche sterne. *A. N.*, 218, 5228, p. 326.

182513 X SCUTI

HOFFMEISTER (C.). — Mitteilungen über veränderliche Sterne. *A. N.*, 202, 4843, p. 329.

182522 AC HERCULIS

ZACHAROV (G.). — Zwei Veränderliche SV Vulpeculae und AC Herculis. *A. N.*, 221, 5288, p. 136.

— Die Veränderlichen SV Vulpeculae und AC Herculis. *A. N.*, 222, 5322, p. 295.

182619 U SAGITTARII

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast Observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, 36, (1924), p. 137.

KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. VAN). — The proper motions of δ cephei stars and the distances of the globular clusters. *B. A. N.*, vol. 1 (1921-1923), n° 8, p. 37-42.

PHILLIPS (T. E. R.). — Note on the light curves of short-period variables. *M. N.*, vol. 78, (1918), p. 185.

183604 a RU SCUTI

GRAFF (K.). — Photometrische Sternfolge am Rande der grossen Scutumwolke. *A. N.*, 218, 5215, p. 109.

183604 b TY SCUTI

GRAFF (K.). — Photometrische Sternfolge am Rande der grossen Scutumwolke. *A. N.*, 218, 5215, p. 109.

GRAFF (K.). — Photometrische Messungen der Veränderlichen TY und Z Scuti. *A. N.*, 218, 5223, p. 225.

LEINER (E.). — Über den Lichtwechsel von TY (8, 1921) Scuti. *A. N.*, 218, 5213, p. 71.

F. DE ROY — Variable star notes. : 8, 1921 Scuti. *The Obs.*, vol. 45, (1922), p. 57.

183705 Z SCUTI

GRAFF (K.). — Photometrische Messungen der Veränderlichen TY und Z Scuti. *A. N.*, 218, 5223, p. 225.

LEINER (E.). — Beobachtungen des Veränderlichen Z Scuti. *A. N.*, 210, 5026, p. 155.

— Beobachtungen des Veränderlichen Z Scuti. *A. N.*, 213, 5112, p. 393.

183932 RZ LYRAE

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast Observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36, (1924), p. 137.

NIJLAND (A. A.). — Beobachtungen von Cepheiden. *R. A. O. Utrecht*, vol. 8, (1923), p. 176.

184316 YZ SAGITTARII

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast Observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36, (1924), p. 137.

BAKER (R. H.). — The geminid variable YZ Sagittarii (140, 1908). *B. Laws Obs.*, vol. 2, (1911-1921), p. 48.

184410 RT SCUTI

ADAMS (W. S.) and JOY (A. H.). — The spectra of some variable stars. *Pop. Astr.*, vol. 28, (1920), p. 513-514.

ZINNER (E.). — Anmerkungen zu Ludendorffs Einteilung der Veränderlichen Sterne. *A. N.*, 224, 5368, p. 272.

184515 AP HERCULIS

BOYER (M.). — Über den Lichtwechsel von AP Herculis. *A. N.*, 226, 5420, p. 321-326.

184520 BB SAGITTARI

HOFFMEISTER (C.). — Mitteilungen über veränderliche Sterne. *A. N.*, 218, 5228, p. 327.

185901 SZ AQUILAE

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast Observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36, (1924), p. 137.

190301 TT AQUILAE

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast Observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, 36, (1924), p. 137.

JORDAN (F. C.). — Colour-changes of certain variable stars of short Period. *Astroph. J.*, vol. 50, (1919), p. 198.

KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. VAN). — The proper motions of δ cephei stars and the distances of globular clusters. *B. A. N.*, vol. 1, (1921-23), n° 8, p. 37-42.

192242 RR LYRAE

FESSENKOFF (B.). — Sur la courbe d'éclat de RR Lyrae. *A. N.*, 222, 5312, p. 121.

FUSS (H.). — Paral'axe von RR Lyrae. *A. N.*, 218, 5213, p. 79.

— Parallaxe und Eigenbewegung des Veränderlichen RR Lyrae. *A. N.*, 220, 5260, p. 49.

HAARS (J.). — Photometrische Beobachtungen von V Arietis und RR Lyrae. *A. N.*, 226, 5420, p. 313-314.

HERTZPRUNG (E.). — Photographic observations of RR Lyrae from plates taken at Potsdam 1910-1913, *B. A. N.*, vol. 1, (1921-1923), n° 24, p. 139.

KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. VAN). — The proper motions of δ cephei stars and the distances of the globular clusters. *B. A. N.*, vol. 1, (1921-1923), n° 8, p. 37-42.

KIESS (C. C.). — The visual and photographic light variations of RR Lyrae. *B. Laws Obs.*, vol. 2, (1911-1921), p. 85-98.

- PRAGER (R.). — Über die Period des Veränderlichen Sterns RR Lyrae. *Berlin Ber.*, 1916, 216-223, (*A. Ja.*, Bd. 18, p. 386).
- SCHUTTE (K.). — Photographisch-photometrische Beobachtungen von veränderlichen 1919-1921. *A. N.*, 218, 5219, p. 167.
- SHAPLEY (H.). — On the changes in the spectrum period, and light-curve of the cepheid variable RR Lyrae. *Astroph. J.*, vol. 43, (1916) p. 217. *M^t Wilson Contr.*, 112. *Wash. P. N. A. S.*, vol. 2, (1916), p. 132-136. (*M^t Wilson Comm.*, 21).
- The variations of spectral types of 20 cepheid variables. *Astroph. J.*, vol. 44, (1916), p. 273.
- Discovery of eight variable stella spectra. *Wash. P. N. A. S.*, vol. 2, (1916), p. 208-209; *M^t Wilson Com.*, 27; *A. N.*, 203, p. 67; *Pop. Astr.*, 24, (1916), p. 354-356. (*A. Ja.*, Bd. 18, p. 387).
- ZACHAROV (G.). — Der Veränderliche RR Lyrae. Seine Periode, Helligkeitskurve und das Tikhoff-Nordmannsche Phänomen. *A. N.*, 225, 5384, p. 131.

192307 U AQUILAE

- BERNARD (A.). — U Aquilae *Bull. Obs. Lyon*, T. 7, (1925), p. 134.
- KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. VAN). — The proper motions of δ cephei stars and the distances of the globular clusters. *B. A. N.*, vol. 1, (1921-1923), n° 8, p. 37-42.
- PHILLIPS (T. E. R.). — Note on the light curves of short-period variables. *M. N.*, vol. 78, (1918), p. 185.
- SHAPLEY (H.). — The variation of spectral type of 20 cepheid variables. *Astroph. J.*, vol. 44, (1916), p. 285.

193056 XZ CYGNI

- BLAZKO (S.). — Mitteilungen über veränderliche Sterne. *A. N.*, 216, 5167, p. 112.
- SHAPLEY (H.). — The variations of spectral type of 20 cepheid variables *Astroph. J.*, vol. 44, (1916), p. 273.
- SHAPLEY (MARTHA BETZ). — The color-curve of XZ Cygni. *Astroph. J.*, 45 (1917), p. 182. *M^t Wilson Contrib.*, 128. *Pop. Astr.*, vol. 26, (1918), p. 142.
- TUCKER (R. H.). — Observations of XZ Cygni. *Lick B.*, vol. 9, (1916-18), p. 145.

193220 U VULPECULAE

- ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast Observatories: 97 stars with variable velocity. *Pub A. S. P.*, vol. 36, (1924), p. 137.
- SHAPLEY (H.). — The variations of spectral type of 20 cepheid variables *Astroph. J.*, vol. 44, (1916), p. 285.

194029 SU CYGNI

- HELLERICH (J.). — Der Lichtwechsel von SU Cygni. *A. N.*, 225, 5377, p. 7
- Ableitung spektroskopischer Bahnelemente für S Sagittae und SU Cygni. *A. N.*, 210, p. 65-70.

- SHAPLEY (H.). — The variations of spectral type of 20 cepheid variables
Astroph. J., vol. 44, (1916), p. 285

194427 S VULPECULAE

- DOBERCK (W.). — Observations of variable stars. *Astron. J.*, vol. 32, (1921), p. 32.
- HAGEN (J. G.). — On Baxendell's Diagram for the variable S Vulpeculae. *M. N.*, vol. 78, (1918), p. 64.
- HEISKANEN (W.). — Über den Lichtwechsel von S Vulpeculae. *A. N.* 214, 5116, p. 61, et *A. N.*, 216, (1922), 5180, p. 383-386.
- LEINER (E.). — Der Veränderliche S Vulpeculae. *A. N.*, 215, 5152, p. 399.
— Beobachtungen des Veränderlichen S Vulpeculae. *A. N.*, 218, 5211, p. 39.
- TURNER (H. H.) and BLAGG (M. A.). — Baxendell's observations of variable stars. *M. N.*, vol. 77, (1917), p. 555-578.

194700 γ AQUILAE

- ALBRECHT (S.). — Variations of type in the cepheid variables δ Carinae and γ Aquilae as shown by the general spectrum. *Pop. Astr.*, vol. 27, (1919), p. 520-521.
- AURINO (D.-S.). — Osservazioni fotometriche di γ Aquilae. *Mem. Soc. Astr. Italiana*, vol. II, n° 3, Roma, (1923), p. 239-251.
- BECKER (FR.). — Der Lichtwechsel von γ Aquilae in den Jahren 1895-1925. *A. N.*, 225, p. 5377, p. 2.
- DREYER (J. L. E.). — William Herschel's observations of variable stars and stars suspected of variability. *M. N.*, 78, (1918), p. 554-568.
- GROUILLER (H.). — Monographie de l'étoile variable γ Aigle. *Bull. Astron.*, 2° s., 1° partie, T. 1, p. 331.
- HELLERICH (F.). — Über die Änderung der Periode von γ Aquilae. *A. N.*, 222, 5306, p. 25.
- HOPMANN (F.). — Kolorimetrische Beobachtung von γ Aquilae. *A. N.*, 222, 5305, p. 1.
- KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. VAN). — The proper motions of δ cephei stars and the distances of the globular clusters. *B. A. N.*, vol. 1, (1921-1923), n° 8, p. 37-42.
- LACCHINI (G. B.). — Osservazioni a stima della variabile γ Aquilae. *A. N.*, 214, 5124, p. 196.
- MARKWICK (C. E. E.). — Light curves and periods of six cepheid variables. *J. B. A. A.*, vol. 33, (1922-23), p. 28.
- MASCART (J.). — Complément à la monographie de l'étoile variable γ Aigle par M. H. Grouiller. *Bull. Astron.*, 2° s., 1° partie, T. III, p. 263.
- NIJLAND (A. A.). — Beobachtungen von Cepheiden. *R. A. O. Utrecht*, vol. 8, (1923), p. 40.

- PHILLIPS (T. E. R.). — Note on the light curves of short-period variables. *M. N.*, vol. 78, (1918), p. 185.
- RUFUS (W. C.). — Atmospheric pulsation of the cepheid variable η Aquilae. *Wash. P. N. A. S.*, vol. 10, (1924), n° 6.
- SHAPLEY (H.). — The variations of spectral type of 20 cepheid variables. *Astroph. J.*, vol. 44, (1916), p. 287.
- WODETZKY (J.). — Über den Veränderlichen η Aquilae. *Term Köz.* 47 (1915), p. 1. (*A. Ja.*, Bd. 18, p. 393).
- WYLIE (C. C.). — The cepheid variable η Aquilae. *Astroph. J.*, vol. 56, (1922), p. 217.

194727 SV VULPECULAE

- KRISTENSEN (F. A.). — Beobachtungen von Veränderlichen. *A. N.*, 218, 5214, p. 87.
- Beobachtungen von Veränderlichen. *A. N.*, 220, 5272, p. 265.
- LEINER (E.). — Über den Lichtwechsel des Veränderlichen SV Vulpeculae. *A. N.*, 221, 5288, p. 137.
- ZACHAROV (G.). — Zwei Veränderlichen SV Vulpeculae und AC Herculis. *A. N.*, 221, 5288, p. 123.
- Die Veränderlichen SV Vulpeculae und AC Herculis. *A. N.*, 222, 5322, p. 293.

195116 S SAGITTAE

- ALDRICH (J. A.). — Radial velocities of S Sagittae. *Pop. Astron.*, vol. 32 (1924), p. 218.
- GYLLENBERG (W.). — Über die Intensitätsverteilung im Spektrum des δ Cephei-Veränderlichen S Sagittae. Nach Aufnahmen vom Potsdamer Observatorium bearbeitet. *Meddelanden från Lunds Astronomiska Observatorium*, série II, n° 24, Lund (p. 32).
- HELLERICH (F.). — Ableitung spektroskopischer Bahnelemente für S Sagittae und SU Cygni. *A. N.*, 210, 5021, p. 65.
- HOFFMEISTER (C.). — Beobachtungen veränderlicher und verdächtiger sterne. *A. N.*, 202, p. 33-50.
- JORDAN (F. C.). — Color-changes of certain variable stars of short period. *Astroph. J.*, vol. 50, (1919), p. 194.
- KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. VAN). — The proper motions of δ cephei stars and the distances of the globular clusters. *B. A. N.*, vol. 1, (1921-1923), n° 8, p. 37-42.
- HERTZSPRUNG (E.). — Photographische Helligkeitsmessungen von S Sagittae. *A. N.*, 205, p. 281-290.
- LACCHINI (G. B.). — Osservazioni a stima della variabile S Sagittae. *A. N.*, 214, 5121, p. 149.
- MARKWICK (C. E. E.). — Light curves and periods of six cepheid variables. *J. B. A. A.*, vol. 33 (1922-23), p. 28.
- NIJLAND (A. A.). — Beobachtungen von Cepheiden. *R. A. O. Utrecht* vol. 8, (1923), p. 212.

- SHAPLEY (H.). — The variations of spectral type of 20 cepheid variables. *Astroph. J.*, vol. 44, (1916), p. 288.

195851 CF CYGNI

- HAARH (G. E. H.). — Veränderlicher BD + 51°2742 = 6 1921 Cygni. *A. N.*, 214, 5117, p. 87. *Pop. Astr.*, vol. 29, (1921), p. 497.
- F. DE ROY. — Variable star notes : 6 1921 Cygni. *The Obs.*, vol. 45 (1922), p. 56.

200033 CD CYGNI

- LEINER (E.). — Über den Lichtwechsel des Veränderlichen CD Cygni. *A. N.*, 220, 5267, p. 173.

200158 XX CYGNI

- BLAZKO (S.). — Mitteilungen über veränderliche sterne. *A. N.*, 216, 5167, p. 107.
- JORDAN (F. C.). — Notes on the light-curves of XX Cygni und U Pegasi. *Pop. Astr.*, 27, (1919), p. 30.
- NIJLAND (A. A.). — Beobachtungen von Cepheiden. *R. A. O. Utrecht*, vol. 8, (1923), 144.
- SHAPLEY (H. et M. B.). — A study of the light-curve of XX Cygni. *Astroph. J.*, 42, (1915), p. 148.

200715 RW AQUILAE

- ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast Observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36, (1924), p. 137.
- DOBERCK (W.). — Observations on variable stars. *Astron. J.*, vol. 32, (1921), p. 185.

200916 R SAGITTAE

- ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast Observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36, (1924), p. 137.
- BILT (J. VAN DER). — The variables stars : R Sagittae, V Vulpeculae, RV Tauri. *R. A. O. Utrecht*, vol. 6, (1916).
- DOBERCK (W.). — Observations of variable stars. *Astron. J.*, vol. 32, (1921), p. 77.
- LEINER (E.). — Helligkeitsschätzungen des Veränderlichen R Sagittae. *A. N.*, 209, p. 87-92.
- Beobachtungen des Veränderlichen R Sagittae. *A. N.*, 214, 5129, p. 270. *A. N.*, 218, 5220, p. 189.
- LUYTEN (W. J.). — Waarnemingen van veranderlijke sterren. II. *Hemel en Dampkring*, 15, 145. (*A. Ja.*, Bd. 20, p. 243).
- TURNER (H. H.) and BLAGG (M. A.). — Baxendell's observations of variable stars. *M. N.*, Vol. 76, (1916), p. 659.

202946 SZ CYGNI

- DOBERCK (W.). — Observations of variable stars. *A. N.*, 221, 5299, p. 309.
- LEONARD (F. C.). — Results of a preliminary investigation of the light variations of 20°2946 SZ Cygni. *Monthly Reg. Soc. Prac. Astr.*, 8, p. 37-39. (*A. Ja.*, Bd 18, p. 385).
- NIJLAND (A. A.). — Beobachtungen von Cepheiden. *R. A. O. Utrecht.*, vol. 8, (1923), p. 129.

203226 V VULPECULAE

- ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast observatories: 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36 (1924), p. 137.
- BILT (J. Van der). — The variable stars R Sagittae, V Vulpeculae, RV Tauri. *R. A. O. Utrecht*, Vol. 6, (1916).
- YENDELL (P. S.). — Observations of variable stars. *Astron. J.*, n° 683-684, p. 99.

203935 X CYGNI

- DUNCA (J. C.). — The spectroscopic orbit of the cepheid variable X Cygni. *Astroph. J.*, vol. 53, (1921), p. 95.
- HELLERICH (F.). — Helligkeitsbeobachtungen von X Cygni. *A. N.*, 215, 5149, p. 289.
- Der Lichtwechsel von X Cygni. *A. N.*, 224, 5359, p. 121.
- JORDAN (F. C.). — Color-Changes of certain variable stars of short Period. *Astroph. J.*, vol. 50, (1919), p. 190.
- KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. Van). — The proper motions of δ cephei stars and the distances of the globular Clusters. *B. A. N.*, vol. I (1921-1923), n° 8, p. 37-42.
- NIJLAND (A. A.). — Beobachtungen von Cepheiden. *R. A. O. Utrecht*, vol. 8, (1923), p. 118.
- PHILLIPS (T. E. R.). — Note on the light curves of short Period variables. *M. N.*, vol. 78, (1918), p. 185.
- PRACKA (L.). — Untersuchungen über den Lichtwechsel älterer veränderlicher Sterne nach den Beobachtungen von Prof. Dr. Vojtech Safarik in Prag. 2. Sterne des A G Kataloges von 5 h. 21 m. bis 24 h. AR. *Prag.*, 1916, 4°180 s., (*A. Ja.*, Bd. 21, p. 278).

204727 T VULPECULAE

- DOBERCK (W.). — Observations of variable stars. *A. N.*, 221, 5299, p. 311.
- HERTZSPRUNG (E.). — Photographische Helligkeitsmessungen von T Vulpeculae 1910-15. *A. N.*, 208, 4972, p. 51.
- HOFFMEISTER (C.). — Beobachtungen veränderlicher und verdächtiger Sterne. *A. N.*, 202, p. 33-50.
- HOPMANN (F.). — Kolorimetrische Beobachtungen von T Vulpeculae. *A. N.*, 221, 5301, p. 337.

KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. Van). — The proper motions of δ cephei stars and the distances of the globular clusters. *B. A. N.*, vol. 1, (1921-1923), n° 8, p. 37-42.

MARKWICK (C. E. E.). — Light curves and periods of six cepheid variables. *J. B. A. A.*, vol. 33, (1922-23), p. 28.

NIJLAND (A.A.). — Beobachtungen von Cepheiden. *R. A. O. Utrecht*, vol. 8, (1923), p. 238.

PHILLIPS (T. E. R.). — Note on the light curves of short-period variables. *M. N.*, vol. 78, (1918), p. 185.

SHAPLEY (H.). — The variations of spectral type of 20 cepheid variables. *Astroph. J.*, Vol. 44, (1916), p. 289.

205230 UY CYGNI

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36 (1924), p. 137.

205339 VX CYGNI

LEINER (E.). — Beobachtungen des Veränderlichen VX Cygni. *A. N.*, 220, 5277, p. 343.

205515 RV CAPRICORNI

BELJAWSKY (S.). — RV Capricorni. *A. N.*, 221, 5295, p. 255.

205642 TX CYGNI

DOBERCK (W.). — Observations on variable stars. *Astron. J.*, vol. 32, (1921), p. 186.

GROUILLER (H.). — Observations, éléments et courbe moyenne de lumière de TX Cygni. (Analyse de l'étude de E. Leiner). *Bull. Obs. Lyon*, T. 7, (1925), p. 157.

LEINER (E.). — Beobachtungen, Elemente und mittlere Lichtkurve des Veränderlichen TX Cygni. *A. N.*, 224, 5363, p. 181.

YENDELL (P. S.). — Observed Maxima and Minima of variable stars. *Astron. J.*, vol. 29, (1918), p. 38.

210039 VY CYGNI

DOBERCK (W.). — Observations of variable stars. *A. N.*, 222, 5321, p. 273.

211000 SW AQUARI

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast Observatories : 97 stars with variable velocity. *Publ. A. S. P.*, vol. 36, (1924), p. 137.

KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. Van). — The proper motions of δ cephei stars and the distances of the globular clusters. *B. A. N.*, vol. 1, (1921-1923), n° 8, p. 37-42.

213120 SX AQUARI

KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. VAN). — The proper motions of δ cephei stars and the distances of the globular clusters. *B. A. N.*, vol 1, (1921-1923), n° 8, p. 37-42.

ZINNER (E.). — Mitteilungen über veränderliche Sterne. *A. N.*, 202, 4839, p. 242.

214742 VZ CYGNI

ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast Observatories: 97 stars with variable velocity. *Publ. A. S. P.*, vol. 36, (1924), p. 137.

DOBERCK (W.). — Observations of variable stars. *A. N.*, 222, 5321, p. 276.

220133 RY PEGASI

NIJLAND (A. A.). — Beobachtungen von langperiodischen variablen (1924, Fortsetzung von A. N. 5293), Nebst kurzen Notizen über RY und TY Pegasi, X Leonis und RV Tauri. *A. N.*, 224, 5365, p. 213.

220550 Y LACERTAE

MARTIN (C.) and PLUMMER (H. C.). — The short-period variable Y Lacertae, with remarks on the phase relation. *M. N.*, vol. 80, (1920), p. 33.

220817 VV PEGASI

ZINNER (E.). — Mitteilungen über veränderliche Sterne. *A. N.*, 202, 4839, p. 243.

222557 δ CEPHEI

ADAMS (W. S.) and SHAPLEY (H.). — The spectrum of δ cephei. *Wash. P. N. A. S.*, vol. 2, (1916), p. 136-142. *M^l Wilson Comm.*, 22.

DE LA BAUME PLUVINEL (A.). — Les progrès récents de l'Astronomie. *B. S. A. France*, n° 35, (1921), p. 326.

BOTTLINGER (K.). — Über das δ cephei-problem. *A. N.*, 210, 5019, p. 33.

CURTISS (R. H.). — The amplitude of the light-variation of δ cephei. *Pop. Astron.*, 29, (1921), p. 561.

DANJON (A.). — La période de l'étoile variable δ cephei. *B. S. A. France*, 37, (1923), p. 346-348.

DREYER (J. L. E.). — William Herschel's observations of variable stars and Stars suspected variability. *M. N.*, 78, (1918), p. 554-558.

EDDINGTON (A. S.). — Change of Period of δ cephei. *The Obs.*, vol 42, (1919), p. 338.

GUTHNICK (P.). — Die Lichtkurve von δ Cephei nach lichtelektrischen Messungen. *A. N.*, 208, 4980, p. 169.

— Einige Beobachtungstatsachen zum δ cephei-Problem. *A. N.*, Jubiläums nummer zum Hundertjährigen bestehen, 1921, (p. 10-13).

HAGEN (J. G.). — The problem of the δ cephei variables. *Astroph. J.*, vol. 51, (1920), p. 62-64.

- Teoria Cometaria delle stelle tipo δ cephei. *Mem. Soc. Astro. Italiana*, 1, n° 3, p. 173-177.
- Bemerkungen zum δ cephei-Problem. *A. N.*, 225, 5386, p. 175.
- HELLERICH (J.). — Vergleich der photometrischen und spektroskopischen Bahnelemente der δ cephei-Veränderlichen. *A. N.*, 215, (1922), 5149, p. 291-296.
- Über die Ableitung der Bahnelemente der δ cephei-Veränderlichen aus photometrischen Beobachtungen. *A. N.*, 219, (1923), 5239, p. 115-118.
- HELLERICH (J.). — Untersuchungen zum δ cephei-Problem. *A. N.*, 224, 5369, p. 277.
- HERTZSPRUNG (E.). — Bearbeitung des J. F. J. Schmidtschen Beobachtungen und Bestimmung der Periode von δ cephei. *A. N.*, 210, 5018, p. 17.
- HOFFMEISTER (C.). — Über die Lichtkurven der δ cephei-sterne und ihre statistische verwertung. *A. N.*, 225, 5388, p. 201.
- HOPMANN (F.). — Bolometrische und Kolorimetrische Grössen, nebst Anwendungen auf das δ cephei-problem. *A. N.*, 222, 5318, 233.
- JORDAN (F. C.). — Colour-changes of certain variables stars of short period. *Astroph. J.*, vol. 50, (1919), p. 200.
- KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. J. VAN). — The proper motions of δ cephei stars and the distances of globular clusters. *B. A. N.*, vol. 1, (1921-1923), n° 8, p. 37-42.
- KATER (J.). — De veranderlijke sterren von het δ cephei-type. *Hemel en Dampkring*, 15,167 (*A. Ja.*, Bd. 20, p. 244).
- LUDENDORFF (H.). — Zur statistik der δ cephei-sterne. *A. N.*, 209, 5006, p. 217.
- MARKWICK (C. E. E.). — Light curves and Periods of six cepheid variables. *J. B. A. A.*, vol. 33, (1922-23), p. 28.
- MOYE (M.). — δ Cephei. *Bull. Obs. Lyon*, T. 6, p. 213, et T. 7, p. 85.
- Instructions pour l'observation de δ Cephei. *B. S. A. France*, vol. 31, (1917), p. 232.
- NIJLAND (A. A.). — Beobachtungen von Cepheiden. *R. A. O. Utrecht*, vol. 8, (1923) p. 99.
- δ Cephei. *Hemel en Dampkring*, 13,83. (*A. Ja.*, Bd. 18, p. 393).
- Waarnemingen van δ cephei (C. L. A. M. Coebergh). *Hemel en Dampkring*, 16,74. (*A. Ja.*, Bd. 20, p. 238).
- PANNEKOEK (A.). — Zur Doppelstern-Theorie der δ cephei-Veränderlichen. *A. N.*, 215, (1922), 5145, p. 227-232.
- PHILLIPS (T. E. R.). — Note on the light curves of short-period variables. *M. N.*, vol. 78, (1918), p. 185.
- On light variations of δ cephei and β Lyrae. *Pop. Astron.*, vol. 30, (1922), p. 553.
- RED. — Verändlichkeit des spektrums beim δ cephei-Typus. *A. N.*, n° 4852, p. 67.

- F. DE ROY. — Variable star notes δ cephei. *The Obs.*, vol. 44, (1921), p. 59
- SHAPLEY (H.). — The variations of Spectral type of 20 cepheid variables. *Astroph. J.*, vol. 44, (1916), p. 291.
- VOGELENZANG (E. H.). — Beobachtungen von Kurzperiodischen Variabeln. *A. N.*, 214, 5129, p. 256.
- Waarneiningen van veranderlijke sterren I (17 Apr. 1915-28 déc. 1916). *Hemel en Dampkring*, 14, 122. (*A. Ja*, Bd 18, p. 386).

223564 RZ CEPHEI

- BRUN (A.). — L'étoile la plus rapide du ciel RZ cephei. *B. S. A. France*, n° 37, (1923), p. 389.
- KAPTEYN (J. C.) and RHIJN (P. C. Van). — The proper motions of δ cephei stars and the distances of globular clusters. *B. A. N.*, vol. 1, (1921-1923), n° 8, p. 37-42.
- LEAVITT (H. S.). — The variable star RZ Cephei *Circ. H. C. O.* n° 261.
- LUYTEN (W. J.). — The visual and photographic light-curve of $V_{18} =$ RZ Cephei 223564. *M. N.*, vol. 81, (1921), p. 398.
- MARTIN (C.) and PLUMMER (H. C.). — The short-period variable RZ Cephei *M. N.*, vol. 78, (1918), p. 156.
- The variable star RZ Cephei. *Pop. Astr.*, vol. 32, (1924), p. 662.
- SHAPLEY (H.). — Absolute magnitude of RZ cephei. *Bul. H. C. O.*, n° 778. *Pop. Astr.*, vol. 31, (1923), p. 72.
- A star of very high velocity. *The Obs.*, vol. 46, (1923), p. 57.
- ZINNER (E.). — Mitteilungen über veränderliche Sterne. *A. N.*, 202, 4839, p. 243.

223656 Z LACERTAE

- ADAMS, JOY, SANFORD. — Notes from Pacific coast observatories : 97 stars with variable velocity. *Pub. A. S. P.*, vol. 36 (1924), p. 137.
- HERTZSPRUNG (E.). — Photographic observations of X. V. Z. and RR Lacertae from plates taken at Potsdam 1912-1918. *B. A. N.*, n° 13, Leyde, 7 april 1922, p. 63-68.

223755 RR LACERTAE

- HERTZSPRUNG (E.). — Photographic observations of X. V. Z. and RR Lacertae from plates taken at Potsdam 1912-1918. *B. A. N.* n° 13, Leyde, 7 april 1922, p. 63-68.

224455 a V LACERTAE

- DOBERCK (W.). — Observations of variable stars. *A. N.*, 222, 5321, p. 277.
- HERTZSPRUNG (E.). — Photographic observations of X. V. Z. and RR Lacertae from Plates taken at Potsdam 1912-1918. *B. A. N.*, n° 13 Leyde, 7 april 1922, p. 63-68.
- MARTIN (C.) and PLUMMER (H. C.). — Three variable stars in Lacertae. *M. N.*, 76, (1916), p. 240-247.

224455 b X LACERTAE

DOBERCK (W.). — Observations of variable stars. *A. N.*, 222, 5321, p. 278.

HERTZSPRUNG (E.). — Photographic observations of X. V. Z. and RR Lacertae from plates taken at Potsdam 1912-1918. *B. A. N.*, 7 april 1922, 3-68.

MARTIN (C.) and PLUMMER (H. C.). — Three variable tars in Lacertae. *M. N.*, 76, (1916), p. 240-247.

225342 TV ANDROMEDAE

ENEBO (S.). — Beobachtungen veränderlicher Sterne, angestellt auf Dombaas, Norwegen. 9. Kristiania, *Archiv for Mat. og Nat*, 35, (1917), 50 s. (*A. Ja.*, *Bd.* 20, p. 242).

MÜNDLER (M.). — Beobachtungen von Veränderlichen. *A. N.*, 209, p. 39-48.

234560 UU CASSIOPEIAE

MARTIN (C.) and PLUMMER (H. C.). — Magnitude curves of 3 short-period variable stars. *M. N.*, vol. 81, (1921), p. 458.

234758 RY CASSIOPEIAE

GRAFF (K.). — Über die Periode und den Lichtwechsel von RY Cassiopeiae. *A. N.*, 213, 5110, p. 353.

DEUXIÈME THÈSE

Propositions données par la Faculté

Théorie du Mouvement Élliptique

LU ET APPROUVÉ :

Les Membres du Jury,

J. MASCART, H. DULAC, J. SIRE

VU ET APPROUVÉ :

Le Doyen de la Faculté des Sciences

Membre de l'Institut,

C. DEPÉRET

LU ET PERMIS D'IMPRIMER,

Lyon, le 30 Avril 1926

Le Recteur de l'Académie,

GHENSI

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS DE M. J. MASCART	7
INTRODUCTION. Caractéristiques générales et historique	9
CATALOGUE DES CÉPHÉIDES	13
COURBES DE LUMIÈRE ET CARACTÉRISTIQUES DES VARIATIONS D'ÉCLAT	28
Amplitudes de variation d'éclat. — Période de variation lumineuse	
— Amplitudes et périodes. — L'éclat moyen de Céphéides. — Eclats	
moyens et périodes de variation lumineuse. — Dissymétrie des	
courbes de lumière. — Dissymétrie et période de variation lumi-	
neuse. — Dissymétrie et amplitude.	
SPECTROSCOPIE DES CÉPHÉIDES	44
Classification spectrale — Spectres et périodes. — Dissymétrie et	
spectre. — Les Céphéides binaires spectroscopiques. — Eléments	
des orbites des céphéides reconnues comme binaires spectroscopiques.	
DISTRIBUTION GALACTIQUE DES CÉPHÉIDES	54
Distribution générale en longitude et latitude galactique.	
Latitude galactique et périodes.	
CONCLUSIONS	60
Céphéides à périodes inférieures à un jour (Antalgols). — Céphéides	
à périodes comprises entre 1 jour et 40 (?) jours (Galacto-céphéides).	
BIBLIOGRAPHIE	64
PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ	98
TABLE DES MATIÈRES	99

TRÉVOUX. — IMPRIMERIE G. PATISSIER.

